

**IMPLEMENTACION DE MAPAS CONCEPTUALES A PARTIR DE LA
JERARQUIZACIÓN Y SIGNIFICACION DEL APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES
DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN**

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
MONTERIA – CORDOBA
2017**

**IMPLEMENTACION DE MAPAS CONCEPTUALES A PARTIR DE LA
JERARQUIZACIÓN Y SIGNIFICACION DEL APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES
DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN**

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

**Trabajo de Grado para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales y
Educación Ambiental**

DIRECTORA: MARY LUZ DORIA ROJAS

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
LICENCIATURA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
MONTERÍA
2017**

NOTAS DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Montería, Diciembre de 2017

DEDICATORIA

*“Más gracias sean dadas a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro señor
Jesucristo”*

1 corintios 15:57

Primordialmente a Dios por darnos la Fortaleza necesaria para seguir adelante.

A nuestras familias por brindarnos su apoyo incondicional.

A la Directora Mg Mary Luz Doria Rojas por enseñarnos a crecer como profesionales.

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo agradecemos a Dios por habernos dado una familia maravillosa, quienes creyeron en nosotras siempre, siendo nuestro ejemplo de superación, humildad y sacrificio.

Por ser el motor que nos impulsa a seguir adelante, por brindarnos su ayuda en todo nuestro proceso académico, motivándonos día a día a cumplir todas nuestras metas.

A la directora de nuestro trabajo de investigación Mg. Mary Luz Doria Rojas por su apoyo incondicional, dedicación y paciencia en todo este proceso de formación profesional. Ha sido un privilegio poder contar con su guía en este proceso porque sin su ayuda este proyecto no hubiera sido posible.

A los docentes, amigos y compañeros quienes sin esperar nada a cambio fueron participes, compartiendo sus conocimientos, alegrías y tristezas y que estuvieron a nuestro lado apoyándonos y logrando que este sueño fuera posible,

1. Tabla de contenido

2. RESUMEN	9
3. ABSTRACT	10
1. INTRODUCCION	11
2. OBJETIVOS	16
2.1 objetivos generales	16
2.2 objetivos específicos	16
3. MARCO REFERENCIAL	17
3.1 Antecedentes	17
3.2 Marco teórico	26
3.2.1 Teoría de la enseñanza	26
3.2.2 Teoría del aprendizaje	27
3.2.3 Didáctica de las ciencias naturales	29
3.2.4 Estrategias didácticas	30
3.2.5 Aprendizaje significativo	31
3.2.6 Mapas conceptuales	34
3.2.6.1 Jerarquización de mapas conceptuales	35
3.2.7 Cmaptools	35
4. METODOLOGIA	37
4.1 Enfoque	37
4.2 Fases de la investigación	38
4.2.1 fase de identificación	38
4.2.2 fase de implementación	39
4.2.3 Fase de la evaluación	40
4.3 POBLACION Y MUESTRA	40
4.3.1 Delimitaciones	41
4.3.1.1 Localización espacial	41
4.3.1.2 Localización temporal	41
4.3.1.3 Muestra	41
4.4 Técnicas e instrumentos	41
4.5 Procesamiento de instrumentación de datos	42

4.6	Delimitaciones y consideraciones éticas.....	43
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
6.	CONCLUSIÓN.....	59
7.	RECOMENDACIONES.....	61
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	62
9.	ANEXOS.....	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aportes Significativos hechos por varios autores reconocidos en la teoría del enseñanza.....	27
Tabla 2. Aportes Significativos hechos por varios autores reconocidos en la teoría del aprendizaje	28
Tabla 3. Talleres que se desarrollaron en el transcurso de la investigación.....	50
Tabla 4. Evaluación del desarrollo de la comprensión y elaboración de los mapas conceptuales.....	53

LISTA DE ANEXOS

	Pagina
Anexo A. Material fotográfico.....	74
Anexo B. Material dibujo cartilla.....	80
Anexo C. Formato Guía encuesta a estudiantes.....	81
Anexo D. Formato Guía encuesta a docente de ciencias naturales.....	84
Anexo E. Formato entrevista final.....	86
Anexo F. Formato planeador de talleres.....	88
Anexo G. Material Cartilla Didáctica.....	102
Anexo H. Material Diseño de Mapas Conceptuales.....	133

2. RESUMEN

Hoy día, los estudiantes de la básica muestran poco interés en el aprendizaje de las ciencias, en este sentido, Mazzitelli y Aparicio (2009), plantea que la problemática asociada al aprendizaje de las Ciencias Naturales [...] advierten problemáticas tales como: altos índices de repitencia y deserción; bajo rendimiento de los estudiantes; dificultades asociadas a la comprensión de textos y a la expresión oral y escrita. Este planteamiento, no es ajeno a la realidad encontrada en la institución educativa José Antonio Galán, donde se aprecia desmotivación por el aprendizaje de los alumnos. Se asumió un enfoque de tipo cualitativo, desde una perspectiva de investigación acción participación, Se aplicaron tres fases así; la fase de identificación de las estrategias didácticas que utilizaba la docente de ciencias naturales. En la fase de Implementación de los mapas conceptuales a partir de la Cartilla Didáctica elaborada por las investigadoras para el desarrollo de las temáticas para generar aprendizaje significativo, se aplicaron siete talleres de formación; para la recolección de la información se utilizaron técnicas como la encuesta, observación, rubricas y entrevistas. En cuando al análisis de los datos se utilizó software ATLAS.ti. En la fase de evaluación se pudo apreciar en los en los estudiantes la apropiación del conocimiento de las temáticas a través de la elaboración de los mapas en papel y luego sistematizados en la herramienta Cmaptools para fortalecer los procesos educativos en el manejo de las TIC.

Palabras Claves: Mapas conceptuales, Aprendizaje significativo, Cartilla didáctica, Estrategias Didácticas.

3. ABSTRACT

Nowadays, the students of the basic one show little interest in the learning of the sciences, in this sense, Mazzitelli and Aparicio (2009), states that the problematic associated to the learning of the Natural Sciences [...] warns problematic such as: high indexes of repetition and desertion; poor student performance; difficulties associated with the comprehension of texts and oral and written expression. This approach is not alien to the reality found in the José Antonio Galán educational institution, where demotivation is appreciated by the students' learning. A qualitative approach was assumed, from a participatory action research perspective. Three phases were applied in this way; the phase of identification of the didactic strategies used by the teacher of natural sciences. In the phase of Implementation of the conceptual maps from the Didactic Primer elaborated by the researchers for the development of the topics to generate significant learning, seven training workshops were applied; For the collection of information, techniques such as the survey, observation, rubrics and interviews were used. As for the analysis of the data ATLAS.ti software was used. In the evaluation phase it was possible to see in the students the appropriation of the knowledge of the themes through the elaboration of paper maps and then systematized in the Cmaptools tool to strengthen the educational processes in the ICT management.

Key words: Concept maps, Meaningful learning, Teaching book, Teaching Strategies.

1. INTRODUCCION

Hoy día, los estudiantes de la básica muestran poco interés en el aprendizaje de las ciencias, en este sentido, Mazzitelli y Aparicio (2009), plantea que la problemática asociada al aprendizaje de las Ciencias Naturales [...] advierten problemáticas tales como: altos índices de repitencia y deserción; bajo rendimiento de los estudiantes; dificultades asociadas a la comprensión de textos y a la expresión oral y escrita. Este planteamiento, no es ajeno a la realidad encontrada en la institución educativa José Antonio Galán, donde se aprecia desmotivación por el aprendizaje de los alumnos.

En la sociedad actual los mapas conceptuales cumplen un papel fundamental para la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, puesto que es novedoso enseñar a partir de esta herramienta para fortalecer los saberes de las ciencias naturales y educación ambiental, es una oportunidad para que desde la jerarquización mostrada en la elaboración de los mapas se evidenciaran diferentes puntos de vista en el aprendizaje. Reafirmando lo anterior, Díaz., C. 2010). *En su trabajo importancia de la jerarquización de los mapas conceptuales. Construcciones curriculares*. Que la jerarquía facilita una rápida visualización de los contenidos de aprendizaje, de manera organizada, jerarquizada y permiten la detección de los conceptos clave de un tema, así como un modelo para que los alumnos aprendan a elaborar mapas conceptuales de otros temas o contenidos de aprendizaje. Con el objetivo de que los estudiantes sean capaces de explorar sus conocimientos de una forma diferente, a las que trabajan siempre y se interesen más al construir sus actividades significativas para su aprendizaje dejando atrás la monotonía.

Sin embargo, se puede decir que los procesos de enseñanza siguen siendo tradicionales, afectando el aprendizaje de los estudiantes, pues se vuelven rutinarios y hacen que el estudiante se desinterese por aprender, esto va en concordancia con lo que expresa Prieto., C. y Gutiérrez (citados en Pósito, 2012) *El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos. Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje* quienes enfatizan que diseñar prácticas de aprendizaje, no se trata

de enunciar ciertas actividades solamente, sino de ofrecer también la fundamentación, la aclaración del sentido que tiene para el aprendizaje; reconocer las capacidades y procesos cognitivos involucrados.

De acuerdo con esto, la investigación ofreció a los estudiantes la posibilidad de tener un aprendizaje significativo a partir de la comprensión que se generaron a través de la implementación de los mapas conceptuales, buscando con ello que los estudiantes alcanzaran a realizar jerarquización de los conocimientos, mostrando de esta forma la adquisición de habilidades en la comprensión de los contenidos abordados en las clases.

Por esta razón, es fundamental resaltar lo que nos dice Anijovich R y Mora S (2009), afirman que las estrategias de enseñanza son el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. La educación parte de muchas premisas que pretenden buscar un resultado de calidad formativa eficaz para el desarrollo de competencias y aptitudes a través de un desarrollo de estrategias básicas para la enseñanza y el aprendizaje, por esto, planteamos el diseño de mapas conceptuales porque a través de ellos se pudo generar motivación en los estudiantes por medio de nuevas maneras que les sirvieron a los alumnos para un buen rendimiento académico.

En consecuencia, cabe recalcar que es de gran importancia que los docentes generen en los estudiantes una comprensión de lo que hacen, en este sentido, la elaboración de los mapas conceptuales y la visibilidad que se genera en el aprendizaje que van teniendo los estudiantes, se evidencio en el transcurso de la investigación, se den cuenta de los cambios que puede traer aplicar una esta estrategia como esta en el aula de clases, por lo que el trabajo investigación se enfocó en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales para una buena formación.

Sin embargo, Castro J (2013) en su documento titulado “La monotonía un problema común en un salón de clases” nos afirma que:

“Normalmente los maestros caen en la monotonía en las materias de teoría tales como Historia, Geografía, Ciencias, entre otras, ya que a menudo su estrategia de trabajo da vueltas siempre en lo mismo, dejando como actividades cuestionarios y resúmenes causando tedio en los alumnos, esto no quiere decir que dichas actividades sean innecesarias, pero el maestro puede usar diferentes actividades para lograr que el alumno obtenga un aprendizaje significativo”. (parr.6).

Lo anterior, reafirma la necesidad de implementar en la educación básica y media, estrategias que busquen favorecer a los estudiantes aprendizajes significativos para la comprensión, interpretación y proposición de los retos que se presentan en la ciencia.

Así, estos problemas no son ajenos a la realidad que se vivencia en la institución educativa José Antonio Galán, como es la falta de interés por el aprendizaje no solo de la física sino también de los otros componentes de las ciencias naturales y educación ambiental, causando en ellos falta de motivación frente al aprendizaje con las consecuencias como, desinterés frente a su aprendizaje. Lo anterior, es reafirmado por Lozano, L. (2017). Quien afirma que los estudiantes de la institución educativa José Antonio Galán de San Pelayo del grado 9° 4, tienen problemas de aprendizajes debido a la poca utilización de estrategias didácticas para la adquisición del conocimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Los mapas conceptuales son una herramienta pertinente desde el punto de vista académico, teniendo en cuenta que la implementación de éstos, busca generar en los estudiantes aprendizaje significativo de las ciencias naturales, que les permite adquirir conocimientos claros y concretos donde se les facilita el dominio de temas extensos con contenidos organizados, permitiéndoles una educación innovadora para el proceso de formación. Además de la escritura en papel, se hizo uso del programa CmapTool, que es una herramienta para ilustrar gráficamente los mapas elaborados en papel, lo cual permitió acercarlos al uso de las TIC y reafirmar los contenidos trabajados.

Sumado a esto, se genera un proceso de formación permanente en su educación, explorar su creatividad y habilidades en su manejo.

Sumado a esto Doria. R., Mórelo. G., Luna. C., et al (1999). Expresan que:

“La aplicación de la estrategia didáctica de los mapas conceptuales, por ser una herramienta que favorece el cambio conceptual a través de la relación de los nuevos conocimientos con los existentes en el individuo para situarlos en estructuras de significados más o menos amplios, posibilita la enseñanza y el aprendizaje exitoso de las temáticas” (pág.5)

En virtud de ello, la investigación permitió que los estudiantes revisaran los preconceptos que tenían de la ciencia y ampliarlos a partir de la apropiación de los conocimientos a través de los mapas conceptuales, donde se pudo evidenciar la jerarquización y contextualización de los conocimientos, además del desarrollo tecnológico, permitiendo la obtención de un aprendizaje significativo; mostrando con ello, las competencias adquiridas con lo aprendido, cabe destacar que cada alumno se formó para demostrar lo enseñado de tal forma que les sirviera para implementar en el aprendizaje de sus actividades realizadas.

En concordancia con lo anterior, Gutiérrez M, Arias R, Piedra L, (2009). *“estrategias participativas para la enseñanza de las ciencias naturales”* Expresa que es claro que se requiere implementar cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, que permitan preparar a los futuros profesionales para acceder a la información y al conocimiento, de manera que puedan desempeñarse en un medio caracterizado por los avances tecnológicos.

Por lo que nos ayudó lograr de forma objetiva la implementación de esta nueva estrategia que les sirvió a los estudiantes para desempeñarse de una mejor manera, incluyendo la jerarquización de los conocimientos y utilización de las TIC, generando cambios en los procesos de formación de las ciencias para un desarrollo positivo, integral y eficaz en los estudiantes.

Reafirmando la necesidad de la importancia de generar aprendizaje significativo, Bolívar M (2009) en su revista *cómo fomentar el aprendizaje significativo en el aula* explica que:

“las estrategias para un aprendizaje significativo suponen en crear procedimientos basados en la vida real, en las empresas que rodean a nuestro Instituto, tenemos que confiar en las capacidades de nuestro alumnado delegar responsabilidad en nuestro alumno que no sea un parásito en el aula sino que adquiera un papel activo en que aprenda a aprender, investigue, sepa salir sólo de los problemas, tenemos que tener en cuenta que los problemas que en su vida laboral y personal se le van a presentar serán diferentes a los planteados en clase, pero mi alumno sabrá cómo resolverlos, donde buscar información (pag.6)

En este mismo sentido fue importante incluir la categoría del aprendizaje significativo en los estudiantes, pues permitió fomentar en ellos, responsabilidad, interés e investigación activa ya que muchas veces las ganas de aprender de los estudiantes se iban reduciendo por la falta de rendimiento, lo que provoca que el alumno al llegar a las universidades sientan miedo de confrontar estos procesos que son esenciales para su formación integral.

Desde esta investigación se implementaron los mapas conceptuales para el aprendizaje significativo, en el cual se aprecia la jerarquización de los conocimientos como evidencia de éste. Por ello, utilizar estrategias didácticas como los “mapas conceptuales para un aprendizaje significativo, el cual se implementó en la Institución Educativa José Antonio Galán, en el grado 9° de la jornada de tarde en el que se analizaron los diferentes métodos de enseñanza, las estrategias que el docente utilizó en la clase y como los estudiantes se desempeñaron en el aula, observando falencias y dificultades que estos presentaban.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Aplicar mapas conceptuales como estrategia didáctica a partir de la jerarquización y significación del aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes del grado 9° de la institución educativa José Antonio Galán

2.2 Objetivo específico

- Identificar las dificultades en la jerarquización y significación del aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Galán
- Diseñar mapas conceptuales para su implementación en la jerarquización y significación en el área de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Galán.
- Evaluar el desarrollo e implementación de los mapas conceptuales en el la jerarquización y significación en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Galán.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

Para la siguiente investigación fue necesario realizar una búsqueda respecto al uso de los mapas conceptuales y un aprendizaje significativo para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. A continuación se menciona el primer trabajo de Rubio., E (2013), *“los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de los gases”*, en el cual plantea que:

“Los estudiantes se ven enfrentados a problemas que implican la comprensión y el análisis de propiedades, leyes y un sin número de conceptos abstractos que necesitan establecer cierto tipos de conexiones entre ellos y muchos de los fenómenos cotidianos, lo que genera en los estudiante desmotivación y desinterés hacia la asignatura y que ha traído como resultado la generación de nuevas estrategias como es el caso de los mapas conceptuales”. (pag.20)

Ya que se requiere de la innovación del docente, del planteamiento de nuevas metodologías que reformulen el proceso de enseñanza y aprendizaje, que logren facilitar los contenidos impartidos, que sean entendidos y apropiados de una manera adecuada por parte de alumnos.

Otro referente que nos permite identificar la efectividad del uso de los mapas conceptuales es el trabajo de Yaber, Ariza, y Muñiz (2008) titulado *“Los Mapas Conceptuales como una Estrategia para el Aprendizaje de Conceptos de Biología Celular en Estudiantes Universitarios”* nos resalta que:

“El uso de los mapas conceptuales como herramienta cognitiva de aprendizaje supone un rendimiento académico en el aprendizaje de conceptos de biología celular. Estas expectativas se basaron en las potencialidades de la herramienta, que permite la organización de la información, procesos metacognitivos, una diferenciación cognitiva y una reconciliación integradora de las estructuras cognitivas de los estudiantes” (pag.144)

Es importante mostrar como la implementación de la investigación, buscó demostrar potencialidades en los estudiantes, los cuales demostraron la capacidad de organizar sus mapas conceptuales, que les sirvieran en su vida social, por lo que fue necesario ver sus capacidades intelectuales y así ponerlas en prácticas.

Por otra parte, Valencia Restrepo, (2003) en su trabajo titulado “*la utilización del mapa conceptual como una estrategia para el mejoramiento del aprendizaje en el área de ciencias naturales*”, el cual se enfocaba en:

“la implementación de las unidades didácticas basadas en los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje y orientadas a promover un conocimiento significativo, se presentó y trabajó una mejor alternativa de estudio, que resultó superior a las estrategias de aprendizaje acostumbradas, las cuales se centraban principalmente en el uso de la memoria a través de las notas de clase, y resúmenes, en tanto que la propuesta de mapas conceptuales permitió a las estudiantes no sólo aprender sino también hacerlo comprensivamente”(pag.6)

De igual forma, la presente propuesta de investigación, fomento en los estudiantes la innovación en la enseñanza y aprendizaje para favorecer la apropiación del conocimiento, dejando en cada uno de los alumnos un conocimiento integro el cual incluye un modelo de jerarquización y el uso de la tecnología.

Asimismo, Amaya. M, (2003) en su tesis titulada “*influencia del uso de mapas conceptuales en la construcción de la habilidad clasificación en ciencias naturales*”, nos plantea como objetivo general determinar el impacto del aprendizaje de mapas conceptuales como propuesta didáctica fundamentada en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales para el desarrollo de habilidades de pensamiento relacionadas con la clasificación en estudiantes de grado noveno. Cabe anotar que el uso de esta estrategia didáctica nos permitió brindarles a los alumnos un conocimiento significativo, que les sirvió para el mejoramiento de sus capacidades cognitivas, incluyendo un buen aporte para la realización de la presente investigación, el cual no solo llevo a mejorar las capacidades

de los estudiantes sino a brindarles estrategias didácticas para que el alumno se motivara a estudiar cualquier tema en general

El trabajo de También expone la tesis Ariza. R., (2009) titulado “*Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de conceptos de biología celular en estudiantes de ciencias de la salud*”, aporta evidencia de la posibilidad de aplicación de los mapas conceptuales como estrategia didáctica eficaz para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, porque en ellos se ponen de manifiesto las características esenciales de este tipo de pensamiento, el carácter jerárquico, el carácter integrador y la multiplicidad de descripciones.

Además, cabe resaltar el artículo expuesto por Acevedo B., (2014) con su trabajo titulado “*mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje en las ciencias ambientales*” afirma que:

“los mapas conceptuales como una valiosa herramienta para desarrollar metodologías acordes con las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje relacionada con el componente teórico y experimental de las Ciencias Ambientales. Como puede verse, el trabajo de Acevedo, reafirma la importancia de implementar una estrategia como los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, más aún cuando hace 20 años aproximadamente el uso de esta estrategia no era visionada desde la tecnología, como lo realizo la presente propuesta de investigación como una posibilidad más de interesar a los estudiantes en su aprendizaje, apropiación y uso en la implementación de la investigación” (pag.166)

Es fundamental incluir en el proceso de formación a los estudiantes en el aprendizaje y uso de los mapas conceptuales porque permite una mejor apropiación de los contenidos programáticos y un buen manejo de las herramientas tecnológicas a través de éstos, coadyuvando a que pueda acercarse a un aprendizaje autónomo para su vida.

Otro aporte valioso es el de Aguilar., F. (2006). “*El mapa conceptual: una herramienta para aprender y enseñar*” Explica que:

“Para el alumno el mapa conceptual, fundamentalmente le permitirá aprender significativamente. Es importante anotar que la apropiación de la estrategia del mapa conceptual en manuscrito y uso de Cmaptools, le va a permitir a los estudiantes de este contexto acercarse a la información y su tratamiento desde el programa en mención, teniendo en cuenta que muchos de los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a esta desde sus celulares” (pag.12)

Con respecto a lo anterior es necesario tener en cuenta que los mapas conceptuales son herramientas que ayudan a obtener el aprendizaje significativo por lo que buscamos que los alumnos se adapten a esta estrategia que les va a permitir a integrar diferentes instrumento como lo son el mapa conceptual y Cmaptools para generar conocimientos articulados al saber científico.

Según Forte., (2010) (Citado en Sánchez M (2012)) en su trabajo *“El uso de mapas conceptuales utilizando Cmaptools como estrategia para la enseñanza -aprendizaje de equilibrio químico”* Nos dice que:

“Los mapas conceptuales incrementan en los estudiantes la capacidad de estudiar de modo significativo a través de la integración de los conceptos y la información, respalda el aprendizaje gracias a la integración explícita del nuevo conocimiento con el conocimiento precedente, mejora las fases de representación y selección de alternativas en la solución de problemas, el manejo de las TIC promueve en ellos el auto aprendizaje” (Pag.1)

Todo esto es necesario para tener en cuenta en el desarrollado de los mapas conceptuales, por lo que fue de gran importancia para nuestra investigación que los estudiantes cumplieran con los requisitos establecidos y teniendo claro cómo desarrollar esta estrategia en el aula de clase.

De acuerdo con Villagómez., C. (2007) en su módulo *como hacer un mapa conceptual*, concibe que “La ordenación jerárquica depende del significado que tenga cada concepto para la persona. Los esquemas de pensamiento, experiencias y valores influyen en

la manera de pensar y reflexionar sobre los temas o conceptos presentados”. Ocasionando que los alumnos interrelacionen conceptos propios de cada área con los saberes del contexto, organizando conceptos con un significado general. Como resultado obtuvimos que el orden jerárquico ayudo a que el estudiante asimilara los conceptos de una forma práctica, clara y precisa, de este modo ellos comprendieran los diversos temas que crearon de manera ordenada realizando sus trabajos con satisfacción, lo cual se puede evidenciar en el anexo H. En este sentido, Gagné, R. (2008). En su *teoría del aprendizaje*, expresa los mapas conceptuales deben tener un orden jerárquico. Planteando que estos

“Son conjuntos organizados de habilidades intelectuales. El elemento superior de cada jerarquía es la habilidad objetivo”. Para elaborar jerarquías, se comienza en la cima y se pregunta qué habilidades ha de desempeñar el estudiante antes de aprender la habilidad objetivo, o qué habilidades son prerequisites inmediatos. Muchas veces hace falta aplicar dos o más habilidades como prerequisite para aprender las habilidades de orden superior, y éstas no son necesariamente más difíciles de aprender que aquellas. (Pag.12)

A Través de esta jerarquía se pudieron adquirir competencias tales como Analizar, evaluar y crear, determinando estrategias relacionadas entre sí, con base a los contenidos organizando sus conocimientos y pensamiento crítico para la producción de e interpretación de nuevas habilidades. De acuerdo con Silva, F. (1998) en su revista *habilidades investigativas* establece que:

“este proceso de análisis revela aquello que se conoce como una jerarquía en el aprendizaje, lo cual no es más que una especie gráfica de las habilidades subordinadas relacionadas con alguna habilidad compleja en particular que se va a aprender, afinando la concepción de habilidades diremos que es una conducta susceptible de ser enseñada”. (Parr.7)

De este modo los estudiantes adquirieron una serie de destrezas y decisiones que influyeron en la motivación y dedicación de su participación en cuanto a los mapas conceptuales para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales y la educación

ambiental obteniendo la capacidad de liderar e interactuar en el aula de clases, afianzando así sus propios metas y los medios para lograr desarrollar cualquier contenido.

En tal sentido, Pérez., D. (2014). En su trabajo *la teoría del aprendizaje de Robert Gagné* el cual concibe que “el aprendizaje a través de mapas conceptuales como un proceso jerárquico y acumulativo, en el que todo lo que aprendemos se suma a lo anterior y forma habilidades o destrezas que servirán de base para aprender nuevas cosas”. De igual manera el proceso de aprendizaje de los alumnos comienza desde el proceso inicial al final, lo que quiere decir que se necesita una secuencia organizada donde los estudiantes aprendieron desde lo más simple a lo más complejo, de este modo se enriqueció todos los conocimientos adquiridos.

Reafirmando lo anterior Novak (1990) citado en Gilar G (2003) *Adquisición de habilidades y cognitivos factores en el desarrollo inicial de la competencia experta* establece que entre las “características básicas que debe tener un mapa conceptual es la de jerarquía y diferenciación progresiva entre conceptos, establecimiento de relaciones subordinadas y supraordenadas a través de los distintos niveles, y existencia de conexiones cruzadas”. Por esta razón, se tuvo en cuenta este proceso en la implementación de la estrategia, logrando en los estudiantes la capacidad de diferenciar conceptos para así estructurarlos y organizarlos, estableciendo una relación integradora que genere una conexión entre las ideas adquiridas con la nueva información. Del mismo modo Gallardo, K. (2012). En su trabajo *importancia de los mapas conceptuales para el desarrollo de las clases en historia*, habla sobre “la importancia de la técnica de elaboración de mapas conceptuales dentro de las aulas radica en que es un medio didáctico poderoso para organizar información, sintetizarla y presentarla”. Por lo que es fundamental el desarrollo de los mapas conceptuales como técnica para fortalecer los conocimientos de los estudiantes a través de aprendizaje significativo que les sirvió en la formación integral de los saberes adquiridos durante el desarrollo de esta investigación.

Según Ausubel citado en Salazar E. (2003), en su teoría el aprendizaje significativo y organización de la enseñanza, dice que hay aprendizaje significativo cuando la nueva

información se incorpora a la estructura cognitiva del aprendiz, es decir, cuando esta información (idea, relación, etc.) tiene significado a la luz de la red organizada y jerárquica de conceptos que el individuo ya posee. Esta teoría muestra la importancia del aprendizaje significativo que tiene el trabajo y de cómo ayuda a incorporarla en los estudiantes, lo cual pudo verse reflejada en ellos, puesto que durante el transcurso del proyecto mostraron de manera satisfactoria el aprendizaje que pudieron obtener. Por lo que se resaltamos lo que afirma Arrazate M. (2011) en su proyecto la importancia del aprendizaje significativo en los jóvenes universitarios. Universidad de soconusco nos resalta que:

“Es necesario que el alumno conozca la importancia del aprendizaje significativo en el proceso enseñanza aprendizaje, con esto se lograra que el estudiante relacione los nuevos conocimientos adquiridos con anterioridad. Pero que también es necesario que el alumno se interese por los nuevos conocimientos que se están mostrando. La integración de estos conocimientos del docente debe proporcionar las herramientas necesarias para que el alumno los pueda asimilar, este proceso debe estar interrelacionado entre los dos actores (maestro/alumno), para crear nuevos conocimientos y factores que nos permitan desenvolverse dentro del aula y que se logre que los educandos realmente tengan un aprendizaje significativo y que promueva nuevas estructuras cognitivas. (Pag.2)”

Cabe resaltar que fue importante la relación de los docentes con los alumnos por lo que se hizo necesario aplicar los talleres formativos permitiendo la interacción y familiarización de todos los actores, todo esto a través del trabajo en equipo, la dedicación y el empeño que estos tuvieron logrando así un aprendizaje significativo en los estudiantes. Ausubel citado en Torres A (2016) en su documento la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel dice que:

“El conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado” (Parr.4)

Lo anterior da luces para entender que los estudiantes llevan un proceso de experiencias en las que este trabajo ha logrado llevar en el transcurso de la investigación, es importante porque durante el desarrollo de los temas y trabajos con los mapas conceptuales ha sido muy eficaz mostrar que se consiguió que los niños tengan la capacidad y la destreza de elaborar mapas con toda su jerarquía logrando así un aprendizaje significativo. Barriga F y Hernández E (1999) en su trabajo “estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista” afirma que:

“Las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares; aun cuando en el primer caso el énfasis se pone en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía oral o escrita (lo cual es tarea de un diseñador o de un docente) y en el segundo caso la responsabilidad recae en el aprendiz”. (Pag.2)

En virtud de lo señalado, la investigación influyo en los estudiantes porque los alumnos fueron capaces de realizar sus propias actividades a través del diseño y desarrollos en la elaboración de los mapas conceptuales, observándose las técnicas de sus trabajos, cumpliendo con sus compromisos y obligaciones de forma eficaz a partir de los temas desarrollados. En lo dicho anteriormente, se tiene en cuenta lo que dice Moreira M. (2010) en su trabajo aprendizaje significativo y mapas conceptuales Resalta que “La enseñanza debe ser planeada de modo de facilitar el aprendizaje significativo y propiciar experiencias afectivas positivas. La evaluación del aprendizaje debe buscar evidencias de aprendizaje significativo”. Sin lugar a dudas los proceso de enseñanza y aprendizaje deben estar planteados desde estrategias didácticas que les brinden a los estudiantes espacios donde se propicie el aprendizaje significativo a partir de los saberes previos y los conocimientos nuevos, siendo los generadores de aprendizaje verdadero y duradero. Al respecto, Barroso R (2011) en su trabajo Aprendizaje significativo del estudiante independiente en la educación a distancia Establece:

“Este surge cuando nos convertimos constructores de su propio conocimiento, relacionamos los conceptos a aprender y les damos sentido a partir de la estructura conceptual que ya poseen. Dicho de otro modo, el alumno construye nuevos conocimientos a partir de los

conocimientos adquiridos anteriormente, este puede ser por descubrimiento o receptivo. Pero además construimos nuestro conocimiento porque se quiere y se tiene interés de ello. A veces, el aprendizaje significativo se construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya se posee y otras al relacionar los conceptos nuevos con la experiencia que ya se tiene”. (Pag. 2)

Así mismo, los estudiantes construyeron sus conocimientos a partir de las capacidades que ellos poseen con las que el docente les enseñó por medio de esta estrategia, que les sirvió para la adquisición de saberes durante su desarrollo competitivo. En sentido García, C. (2010). En su trabajo el aprendizaje significativo. Importancia de los conocimientos previos de los estudiante Afirmo que la “funcionalidad de un aprendizaje se establece a partir de que las nuevas estructuras cognitivas permiten, no solo asimilar los nuevos conocimientos, sino también su revisión, modificación y enriquecimiento, estableciendo nuevas conexiones y nuevas relaciones entre ellos”. A través de esto los estudiantes lograron obtener nuevos conocimientos mediante los mapas conceptuales, enriqueciendo sus capacidades intelectuales y fortaleciendo su proceso educativo, además la herramienta de Cmaptools generó en ellos la motivación de trabajar más en la clase, siendo un instrumento innovador que les ayudó no solo a apropiarse más de la estrategia y adquirir un aprendizaje significativo sino también tecnológico en su estructura cognitiva.

Otro aporte significativo es el de Pósito., De Roca (2012) titulado “El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos. Diseño un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA”. Su objetivo general planteaba:

“Generar una solución tecnológica y pedagógica al problema de diseño de prácticas de aprendizaje, a través del desarrollo de una aplicación web a nivel de prototipo denominado Gestor de Prácticas de Aprendizaje, su aporte estuvo visionado en brindar a los docentes del área de las Ciencias Naturales, un facilitador tecnológico y pedagógico para diseñar prácticas de aprendizaje utilizando los recursos del ambiente educativo en forma apropiada y creativa GPA. Asimismo desde esta investigación, se pretende que el diseño de los mapas conceptuales con enfoque integrador supere su diseño manual trascendiendo al campo

tecnológico, lo cual permita que los estudiantes tengan un ambiente de aprendizaje acordes con las exigencias del siglo XXI” (pag.12).

Por lo que es de gran importancia las practicas tecnológicas para mejorar el desempeño de los estudiantes lo cual permite que los estudiantes se adapten a nuevas estrategias que les sirvan para la facilitación de la planeación y diseño de los mapas conceptuales y así obtener un aprendizaje significativo por medio de estos.

3.2 Marco teórico

Como guía orientadora del trabajo, se tienen en cuenta aportes de las teorías de la enseñanza, teorías del aprendizaje, didáctica de las ciencias naturales, estrategia didáctica, aprendizaje significativo, mapas conceptuales, modelo jerárquico y Cmaptools para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

3.2.1 Teoría de la enseñanza

Partiendo del concepto de la enseñanza, es necesario tener en cuenta que está formada por un conjunto de instrucciones donde se desarrollan diferentes tipos de conocimientos y actitudes que encaminan e instruyen los procesos cognitivos a un resultado de aprendizaje. Lo cual se encuentra en concordancia con lo que afirma Rico., P. (2005) “ la enseñanza implica la interacción del docente y el estudiante con el objeto del conocimiento como un conjunto de saberes, ideas y proposiciones que describen y explican los procesos de la enseñanza”. Ante la afirmación, se tiene que la investigación busca que la implementación de los mapas conceptuales sea un medio para el aprendizaje significativo, generando en el aula la interacción que permitió el crecimiento académico de los estudiantes y en el maestro una oportunidad de generar aprendizajes interesantes y motivadores en los estudiantes.

Por lo tanto, se presentan varias teorías de la enseñanza las cuales dieron luces en la implementación de la investigación en el uso de los mapas conceptuales para el aprendizaje significativo.

Tabla 1

Aportes significativos hechos por varios autores reconocidos en la teoría de la enseñanza.

MOMENTO DEL PROCESO	TEORIA	REPRESENTANTE
Enseñanza	Aprendizaje por descubrimiento	Jerome S. Bruner
	Intruccional ecléctica	Albert Bandura
	Intruccional Sistemática	Robert Gagné
	Aprendizaje Significativo	David P. Ausubel

Nota. Fuente: Rico P (2005) "Elementos teóricos y metodológicos para la investigación educativa", Unidad 164 de la Universidad Pedagógica Nacional, Zitácuaro, Michoacán, México, 2005, pp. 81-90.

Es muy importante tener en cuenta los diferentes aportes para la enseñanza y desarrollo del proyecto de investigación, el cual brinda diferentes métodos de aprendizaje que serán utilizados para la motivación de los estudiantes hacia su proceso de formación, integrando modelos didácticos que les sirvan para adquirir un buen conocimiento del tema.

3.2.2 La teoría del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje pretenden describir aquellos procesos mediante los cuales tanto los seres humanos, como los animales aprenden. Numerosos psicólogos y pedagogos han aportado amplias teorías en la materia.

Piaget expresa (Citado en Severo A, 2.002) en su trabajo *“teorías del aprendizaje”* expresa que:

“La educación tiene como finalidad favorecer el crecimiento intelectual, afectivo y social del niño, pero teniendo en cuenta que ese crecimiento es el resultado de unos procesos evolutivos naturales. La acción educativa, por tanto, ha de estructurarse de manera que favorezcan los procesos constructivos personales, mediante los cuales opera el crecimiento. Las actividades de descubrimiento deben ser por tanto, prioritarias. Esto no implica que el niño tenga que aprender en solitario. Bien al contrario, una de las característica básicas del

modelo pedagógico piagetiano es, justamente, el modo en que resaltan las interacciones sociales horizontales (pag 4)”.

Las diversas teorías ayudan a comprender, predecir y controlar el comportamiento humano, elaborando a su vez estrategias de aprendizaje y tratando de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades en el razonamiento y en la adquisición de conceptos como son evidenciadas en la siguiente tabla.

Tabla 2.

Aportes significativos hechos por varios autores reconocidos en la teoría del aprendizaje.

MAXIMOS REPRESENTANTES DE LAS TEORIAS DE APRENDIZAJES

AUTOR	TEORIA	APORTE
John Watson	Conductismo	Para Vega T, Castaño A, Martínez A, López Y, Cerro S, Romero K, Palacio S, Vera J, Baquero D (2015) en su trabajo “ <i>el conductismo</i> ” nos afirma que esta teoría está basada en que a un estímulo le sigue una respuesta, siendo este el resultado de la interacción entre el individuo y su medio.
Burrhus skinner	El condicionamiento operante	Serrano H (2012) en su documento titulado “ <i>Psicología del Aprendizaje y la Motivación</i> ” nos dice que esta teoría explica la conducta voluntaria del cuerpo, en su relación con el medio ambiente, basados en un método experimental. Es decir, que ante un estímulo, se produce una respuesta voluntaria, la cual, puede ser reforzada de manera positiva o negativa provocando que la conducta operante se fortalezca o debilite.
		Cano H (2017) en su documento titulado “ <i>Teoría Psicogenética de Jean Piaget</i> ” nos explica que esta teoría se considera la columna vertebral de los estudios sobre el

Juan Piaget	Psicogénica	desarrollo intelectual del niño, niña, adolescente y el adulto, puesto que para el autor la lógica se construye de manera progresiva de acuerdo a sus propias leyes, desde el nacimiento a lo largo de la vida, atravesando diferentes etapas antes de llegar a ser adulto
Lev Vygotsky	Psicología dialéctica	Para Rosero I (2014) en su documento “ <i>psicología genético dialéctico (vigotsky)</i> ” nos dice que la importancia de la interacción en el desarrollo cognitivo. Postula una nueva relación entre desarrollo y aprendizaje. El desarrollo es por procesos que son en primer lugar aprendidos mediante la interacción social.

Nota. Nota. Fuente: Rico P (2005) "Elementos teóricos y metodológicos para la investigación educativa", Unidad 164 de la Universidad Pedagógica Nacional, Zitácuaro, Michoacán, México, 2005, pp. 81-90.

Estos aportes son muy valiosos para el proceso de aprendizaje de los alumnos, llevando diferentes técnicas y estrategias que puedan ayudar a los alumnos a un buen manejo de su aprendizaje, a través de espacios que contengan interacción en el desarrollo educativo e intelectual de los estudiantes; por esta razón es muy importante tener en cuenta todos estas teorías que pueden favorecer para un buen rendimiento académico generando un cambio en distintos aspectos formativos.

3.2.3 La didáctica de las ciencias naturales

Para Dumrauf A, (2009). En su “*seminario didáctica de las ciencias naturales*”, plantea que:

“Esta didáctica constituye desde hace algunas décadas un campo de conocimiento e investigación con una comunidad científica propia y con canales de comunicación específicos. Trabaja sobre los procesos de construcción y reconstrucción de los conocimientos de las Ciencias Naturales (Física, Química, Biología, Ciencias de la Tierra y Astronomía) y se nutre de saberes aportados por otras Ciencias: Pedagogía, Didáctica General, Psicología, Historia y Filosofía de las Ciencias. Más recientemente se han

incorporado conocimientos y metodologías de investigación de disciplinas como la Lingüística, la Sociología y la Antropología, entre otras” (Pag.1)

Lo anterior dio luces en la planeación de los temas utilizados en la construcción y reconstrucción para el aprendizaje donde se mostró sus capacidades intelectuales de los estudiantes, ayudando al crecimiento de la investigación logrando así la interacción de docente y estudiante en su desarrollo.

Para Aduriz A, Izquierdo M (2002) en su Revista *acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma* resalta que:

“La didáctica de las ciencias eficientista de esta etapa pretende apoyarse en el conocimiento científico generado en áreas disciplinares externas; genera una base de recomendaciones, recursos y técnicas de corte metodológico. Es por su voluntad de intervenir en el aula sin ocuparse del desarrollo de conocimiento básico, que podemos caracterizarla como tecnológica. Es interesante destacar que esta concepción tecnológica de la didáctica aún permanece arraigada en muchos países, particularmente en aquellos donde la investigación didáctica de base científica no está todavía muy desarrollada” (Pag.132)

Este aporte es de gran importancia para la investigación, pues la parte científica y tecnológica van relacionadas con la aplicación de los mapas conceptuales en donde buscamos enseñar ciencias naturales a través estos integrando herramientas básicas del saber científico con el objetivo de inculcarles a los alumnos un proceso educativo integral.

3.2.4 Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas son esenciales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según Feo, R. (2009) en su documento “*Orientaciones Básicas Para El Diseño De Estrategias Didácticas*”. Las define como “*los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente del aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa*”. Es decir las estrategias didácticas le brindan a los docentes las herramientas para propiciar el aprendizaje significativo en el aula.

Por lo que Alvarado T (2013) en su tesis “estrategias didácticas para el desarrollo del talento en el área de matemáticas” Resalta que “un estudio realizado sobre estrategias didácticas dirigido a estudiantes de educación básica tuvo como propósito analizar las estrategias llegando a la conclusión que son una excelente herramienta para planificar y realizar actividades para el desarrollo de las nociones cognoscitivas”.

Cabe resaltar que estas estrategias didácticas son técnicas diseñadas por el docente con el propósito de que el estudiante adquiera aprendizajes por medio de la motivación y obtengan las metas propuestas para un mejor desempeño en aula por lo que Martínez A (2004) “*estrategias didácticas para un aprendizaje significativo de las ciencias sociales en preparatoria*” Dice que:

“A través de las estrategias y técnicas didácticas deben utilizarse esperando que con ellas el alumno se vuelva más responsable de su propio aprendizaje, desarrolle nuevas habilidades, asuma un rol activo en su aprendizaje, logre un trabajo colaborativo para enriquecerse a su vez con los conocimientos de sus compañeros, tenga contacto con su entorno para que pueda sensibilizarse de su realidad y posteriormente intervenir de mejor manera en ella, analice, discuta y proponga soluciones a problemas”(Pag.20)

3.2.5 Aprendizaje significativo

Según Ausubel (citado en Salazar E., 2003) en su teoría el aprendizaje significativo y organización de la enseñanza establece que hay “aprendizaje significativo cuando la nueva información se incorpora a la estructura cognitiva del aprendiz, es decir, cuando esta información (idea, relación, etc.) tiene significado a la luz de la red organizada y jerárquica de conceptos que el individuo ya posee.

Esta teoría habla sobre la asimilación entre el conocimiento que el individuo posee en su estructura cognitiva con la nueva información, facilitando el aprendizaje. Por lo que esta teoría también es fundamental para el aprendizaje de las ciencias naturales porque a través de ella los alumnos podrán obtener un mejor aprendizaje incluyendo los

conocimientos que el alumno tiene con los que el docente les enseñara en su proceso educativo. Rodríguez M. (2011) en su revista la teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual afirma que:

La teoría del aprendizaje significativo es una teoría psicológica del aprendizaje en el aula, como se ha expuesto, que trata sobre la adquisición de los cuerpos organizados de conocimiento que se manejan en la clase. El trabajo que realizamos como docentes es precisamente el de intentar presentar y enseñar esos contenidos estructurados para su aprendizaje. Ninguna otra teoría ha establecido una propuesta tan clara para dar cuenta de los procesos cognitivos implicados en la interacción que se produce entre profesor, alumnos y materiales educativos, cuando se presenta y adquiere esa nueva información. (Pag.42)

Por lo anterior, fue de gran importancia para la investigación tener en cuenta la relación de los conceptos que tenían los alumnos sobre los mapas conceptuales, lo cual se comprobó al iniciar la investigación, donde se les preguntó que sabían sobre los mapas conceptuales, lo que logro en ellos aprendizajes innovadores y significativos.

El aprendizaje significativo requiere de una serie de características como lo resalta Pérez M, Parra L, Labrador y Hurtado K. (2015) en su trabajo David P Ausubel y su aprendizaje Significativo:

Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno, esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos, todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso. (Parr.7)

Por esta razón, los estudiantes a través de esta estrategia mostraron el interés por aprender algo nuevo que los motivo a trabajar en las actividades establecidas por las investigadoras, también se les brindaron las bases necesarias para la producción de distintos saberes en su proceso formativo a través de la elaboración de los mapas conceptuales desde los conocimientos desarrollados en las sesiones de trabajo.

Solano N (2011) en su documento importancia del aprendizaje significativo afirma que:

Al hablar del aprendizaje significativo nos estamos refiriendo a esa información que obtenemos del medio donde nos relacionamos y que logran calar tanto dentro de nosotros que genera una transformación o un cambio grande, pero para que se logre es necesario que la participación del aprendiz sea activa, es decir, que el mismo sujeto construya sus conocimientos en la medida que va experimentando ciertas situaciones, es decir el niño, construye sus conceptos y desarrolla habilidades que mostrando un pensamiento lógico. (Parr.3)

Debido a esto el aprendizaje significativo logro que los estudiantes motivaran e integraran una actitud positiva para así lograr cambiar su conducta y mejorar su rendimiento académico, generando una participación activa en la clase.

Ojada C, Díaz F, González L, Pinedo P, Hernández M (2007) en su revista Los mapas conceptuales: una poderosa herramienta para el aprendizaje significativo resalta que:

“El aprendizaje significativo es aquel que, sobre la base de los conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencia previa del estudiante, hace que el nuevo contenido cobre para él, un determinado sentido mediante la potenciación de las relaciones entre lo nuevo y lo que se conoce”. (parr.6)

Resaltando los conocimientos que los estudiantes obtuvieron en el desarrollo e implementación de los mapas conceptuales, demostrando sus capacidades y habilidades aprendidas durante la investigación.

Según Bolívar Citado en Romero L (2017) en su trabajo de grado aplicación de mapas cognitivos en el aprendizaje significativo del área de ciencia y ambiente, afirma que el aprendizaje significativo:

Facilita la adquisición de nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos significativamente, Produce una retención más duradera de la información, se trata de un aprendizaje activo, ya que depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno, es personal, pues la significación de los aprendizajes de un alumno determinado depende de sus propios recursos cognitivos. (Pag.25).

3.2.6 Los mapas conceptuales

Los mapas conceptuales fueron diseñados por Novak en 1975 y desde entonces, numerosas investigaciones han puesto de manifiesto que la elaboración de mapas conceptuales ayuda a lograr un aprendizaje significativo. Novak., (Citado en Rodríguez C, (2007)) en su revista “*Fundamento teórico de los Mapas Conceptuales*” afirma que:

“Los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento, que es la forma en que los niños adquieren sus primeros conceptos y lenguaje, o por aprendizaje receptivo, que es la forma en que aprenden los niños en la escuela y los adultos. El problema es que la mayor parte del aprendizaje receptivo en las escuelas, es que los estudiantes memorizan definiciones de conceptos, o algoritmos para resolver sus problemas, pero fallan en adquirir el significado de los conceptos en las definiciones o fórmulas (pág. 2)”.

Además Castaño, E. (2010). En su documento *la construcción de mapas conceptuales para fortalecer procesos de autonomía en el aprendizaje* Establece que “Los mapas conceptuales son una herramienta cognitiva que potencia estrategias de aprendizaje como la comprensión, la organización y la elaboración de una temática específica”. Es evidente decir que los mapas conceptuales son una herramienta didáctica utilizada para la adquisición de diferentes conceptos e ideas referidas a un tema donde escogemos palabras principales como clave para desarrollar un contenido de forma clara y precisa.

Según la anterior imagen existen unos criterios que se deben tener en cuenta al momento de elaborar un mapa conceptual, por lo que es necesario destacar lo que dice Gonzalez V (2003) en su libro estrategias de enseñanza y aprendizaje:

Jerarquía de conceptos. Es decir, cada concepto inferior depende del superior en el contexto de lo que ha sido planteado. Cantidad y calidad de conceptos. Buena relación de los significados entre dos conceptos conectados por la línea indicada y las palabras apropiadas. Que exista una conexión significativa entre un segmento de la jerarquía y el otro, es decir, debe existir ligámenes significativos y válidos entre conceptos. Que existan ejemplos o eventos específicos relacionados con los conceptos más generales. (Pág. 59)

Por lo que es fundamental resaltar la importancia de la jerarquización para el diseño de los mapas conceptuales ya que esto le da una organización y una mejor estructura al momento de realizarlos.

3.2.6.1 Jerarquización de los mapas conceptuales

Es aquel donde los elementos que lo componen, están organizados por un tema en la parte superior el cual va descendiendo según los elementos que lo componen para formar ideas que lo hacen significativo según su jerarquía.

Al respecto, Rodríguez, L. (2015) en su documento *tipos de mapas conceptuales* plantea que un mapa jerárquico está organizado a partir de un concepto clave ubicado en la parte superior del mapa, y desde el cual van descendiendo el resto de los elementos que lo componen, teniendo en cuenta la importancia de los mismos.

Nos habla de cómo va la organización de los mapas jerárquicos y su importancia, lo que en otras palabras podemos decir que la jerarquía de los mapas conceptuales es el motivo principal de su construcción para lograr entenderlos de una manera práctica y clave lo que le permite al estudiante entender sus conceptos de una forma más organizada y creativa con miras a generar aprendizaje significativo.

3.2.7 Cmaptools

De acuerdo con Bejarano M, Mateos A, García B (2015) en su trabajo titulado “*Cmaptools como herramienta didáctica para mejorar competencias en estudiantes de educación secundaria*”. Resalta que:

“La eficiencia que el Cmaptools ofrece en la elaboración cooperativa de mapas, generando modelos de conocimiento compartido a partir de indagaciones, consultas y búsquedas en red. Todo ello les ha servido para completar tareas escolares y para mejorar el estudio de las unidades didácticas de los ámbitos sociolingüístico y científico-técnico” (Pag.107)

Es importante tener en cuenta que Cmaptools es un instrumento que nos facilita la construcción de mapas conceptuales, a través del uso de la tecnología lo que le permite a

los estudiantes obtener una herramienta didáctica, facilitándoles la construcción de los mapas, logrando una motivación para trabajar por medio de este programa.

4. METODOLOGÍA

4.1 Enfoque

Para el desarrollo de la presente investigación se asumió el enfoque de tipo cualitativo, desde una perspectiva de investigación acción participación, lo cual permitió actuar con la comunidad, con el propósito de adquirir conocimientos que le sirvieran para la producción propia del saber conocer, saber hacer y saber ser. En concordancia con lo que dice el Ministerio de Educación Nacional (MEN 2007) que la formación, el desarrollo académico y los avances del conocimiento serán, en gran parte, responsabilidad de los actores que conforman la COMUNIDAD EDUCATIVA. (p.13)

Sandín. E, (2003) (Citado en Jaramillo A, Quintero C., 2014) En su trabajo de investigación *Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de La institución educativa el hormiguero* plantea que “la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos”.

El diseño utilizado fue el de investigación acción participación que según Colmenares A (2012) revista “*Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción*” plantea que:

“Es un método en el cual participan y coexisten dos procesos: conocer y actuar; por tanto, favorece en los actores sociales el conocer, analizar y comprender mejor la realidad en la cual se encuentran inmersos, sus problemas, necesidades, recursos, capacidades, potencialidades y limitaciones; el conocimiento de esa realidad les permite, además de reflexionar, planificar y ejecutar acciones tendientes a las mejoras y transformaciones significativas de aquellos aspectos que requieren cambios; por lo tanto, favorece la toma de

conciencia, la asunción de acciones concretas y oportunas, el empoderamiento, la movilización colectiva y la consecuente acción transformadora. (p. 109)”.

Con respecto a lo anterior, el desarrollo de los conocimientos fueron basados en factores que ayudaron a cambiar las conductas de los niños a través de las dificultades, habilidades y comprensión que estos poseían para mejorar los procesos de enseñanza, para la ejecución del avance se tuvo en cuenta tres fases Identificar, implementar y evaluar que fueron necesarias para el desarrollo formativo de los estudiantes, logrando en ellos escenarios que permitieron la integración de diferentes agentes educativos en el aula.

Así mismo, la implementación de los mapas conceptuales, buscó cambiar la estrategia de enseñanza utilizada por el docente, enfocando y asimilando los procesos que los niños desempeñaron a la hora de diseñar sus trabajos con el propósito de transformar los paradigmas de enseñanza tradicional por una forma diferente de aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los estudiantes de grado 9 de la institución educativa José Antonio Galán.

4.2 Fases de la investigación

4.2.1 Fase de identificación

En esta fase se identificó las estrategias utilizadas por el docente en el área para generar aprendizajes significativos y el grado de conocimiento de los estudiantes sobre los mapas conceptuales a través de la técnica de observación y la encuesta. Además se empleó una encuesta la cual contenía 8 preguntas aplicada a los estudiantes y 7 al docente del área de ciencias naturales, con el fin de obtener información sobre la metodología que se planteaba en el desarrollo de las clases, obteniendo así las falencias y dificultades que los niños presentaban a la hora de realizar las actividades. Además de los conocimientos previos que estos tenían sobre la construcción de los mapas conceptuales y como estos influían en su proceso educativo.

4.2.2 Fase de implementación

En esta fase se desarrollaron los talleres que permitieron la construcción de los mapas conceptuales a partir de la cartilla elaborada por las investigadoras, cartilla didáctica mapas conceptuales donde se plasmaron secuencialmente los contenidos abordados durante la investigación, ellos fueron, categorías taxómicas, los tres dominios, los cinco reinos, cladística, cladograma y filogenia que permitió a los estudiantes motivarse a la hora de realizarlos. La cartilla didáctica contenía mapas conceptuales, actividades, textos pretextos y temas que se desarrollaron en el transcurso del proceso, se aplicaron 7 talleres que constaban de estrategias, modelos y técnicas para el desarrollo de la metodología planteada. Además se empleó una herramienta tecnológica llamada CmapTools, la cual se utilizó para la realización de los mapas conceptuales, además, promoviendo no solo aprendizaje significativo sino también tecnológico en la adquisición de conocimientos. En esta fase los estudiantes diseñaron sus mapas conceptuales teniendo en cuenta el modelo jerárquico y el proceso que debían llevar a la hora de realizarlos.

Los talleres de formación que se realizaron a los estudiantes estuvieron organizados de la siguiente forma:

Se realizó un diagnóstico a los estudiantes en un taller que implicó que ellos dibujaran en una hoja lo que sabían sobre los mapas conceptuales como se muestra en el anexo H1, para posteriormente comparar y conocer los avances de ellos en su elaboración y comprensión del conocimiento

Además se hizo una introducción explicando a los estudiantes los diferentes aspectos sobre los mapas conceptuales, lo cual involucraba los diferentes criterios que se iban a tener en cuenta a la hora de evaluar los conocimientos adquiridos por ellos y la comprensión y elaboración de los mapas conceptuales, donde se les explicó paso a paso su planificación, comprendiendo así su importancia. Como se dijo anteriormente, los alumnos diseñaron un mapa conceptual en hoja de block para conocer sus conocimientos previos.

Se desarrolló la introducción sobre la herramienta Cmaptools, la cual se instaló en diferentes computadores para la planeación de los mapas conceptuales, a través de un video

se les mostro a los alumnos como crear los mapas a través de esta herramienta, causando en ellos creatividad, motivación y ganas de trabajar, para finalizar los estudiantes realizaron su mapa conceptual según los parámetros que las docentes les explicaron, cabe resaltar que este paso se realizó cuando los estudiantes tenían manejo de los mapas en papel.

También los alumnos profundizaron en los mapas conceptuales sobre los temas encontrados en la cartilla, se desarrollaron varias temáticas sobre la unidad sistemática y taxonomía en donde los alumnos diseñaron los mapas a través de dinámicas, las cuales incluían juegos tales como: la telaraña conceptual, bombas conceptuales entre otras. Además en cada taller se socializaba un texto pretexto el cual les sirvió como base para facilitarles el diseño de sus mapas, estos se realizaban primero en hojas de block y cartulina para luego crearlos a través de la herramienta Cmaptools, este proceso le ayudo a los estudiantes a fortalecer sus capacidades aptitudes y destrezas.

4.2.3 Fase de evaluación

En esta fase se evaluaron los conocimientos adquiridos por los alumnos a través de la planeación y diseño de sus mapas conceptuales, además de la interpretación que estos tuvieron a la hora de exponer sus trabajos en el proceso de aprendizaje a partir la implementación de los mapas conceptuales desde la planeación de las actividades.

Al momento del desarrollo de estas capacidades durante el proceso se tuvo en cuenta el diseño, el trabajo en equipo, la disciplina, la dedicación, la motivación y las competencias digitales. Lo que nos dio como resultado el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes en el desarrollo de esta metodología y evaluación por rubricas de los mapas conceptuales que elaboraron los estudiantes.

4.3 Población

La población objeto de estudio correspondió a los estudiantes de grado 9° de la Institución Educativa José Antonio Galán de San Pelayo, con una población de 138 estudiantes de ciencias naturales entre las jornadas de la tarde y mañana.

4.3.1 Delimitación

4.3.1.1 Localización espacial

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de San Pelayo ubicada en el Barrio El Galán: Institución Educativa José Antonio Galán.

4.3.1.2 Localización temporal

La investigación se realizó en el período comprendido de Junio a Noviembre de 2017.

4.3.1.3 Muestra

La muestra correspondió a 19 estudiantes de grado 9º de la Institución educativa José Antonio Galán.

4.4 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron en el desarrollo de este proyecto fueron la observación, entrevista, encuestas y rubricas, los cuales ayudaron a saber el grado de conocimiento que tenían los alumnos sobre los mapas conceptuales y las estrategias que la docente utilizaba para el desarrollo de sus clases, además de conocer el impacto que los mapas conceptuales generaron en el aprendizaje de los estudiantes, lo anterior reafirmado por Monje, C. (2011), en su guía didáctica *metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa* quien plantea que la recolección de datos se efectúa mediante la aplicación de los instrumentos diseñados en la metodología, utilizando los diferentes métodos como la observación, la entrevista, la encuesta, los cuestionarios, los test, la recopilación documental y otros.

Para empezar se utilizó la observación participante para identificar a través de la investigación como los alumnos obtuvieron un mejor aporte en clase a través del diseño de

sus trabajos, además de observar sus conductas y su desempeño académico desarrollado durante esta fase. De acuerdo con lo que dice Cuadros (2009) en su revista *“La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado”* Citado en Fuertes T (2011):

“La observación participante es una estrategia de investigación cualitativa que permite obtener información y realizar una investigación en el contexto natural. El investigador o la persona que observa se involucra y “vive” las experiencias en el contexto y en el ambiente cotidiano de los sujetos, de modo que recoge los datos en tiempo real. En este tipo de observación, el acceso a la situación objeto de ser observada es un factor clave para la interacción y la comunicación con el contexto”. (Pag. 239)

Para la descripción de la observación se utilizó un diario de campo en el cual se anotaron todas las experiencias observadas durante la investigación, donde se recogió información para organizarla y procesarla. También se recurrió a la encuesta que se les aplico a los estudiantes y al docente de ciencias naturales de la institución educativa José Antonio Galán, respaldado por lo que afirma Muñoz V (2002) en su guía de autoaprendizaje titulada técnicas de investigación de campo:

“La encuesta facilita recopilar información que nos permita comprender y explicar las relaciones entre las variables independientes y dependientes para una posterior teorización del problema y quizá para un estudio experimental. Lo importante es que con la encuesta accedemos a una parte de la población total, la cual nos permite sin investigar a toda la población, establecer una muestra que ha sido encuestada acerca de nuestro problema y con cuya información obtenemos elementos de juicio generalizables al conjunto de la totalidad”. (Pag.37)

4.5 Procesamiento e interpretación de los datos

Los datos de las encuestas fueron procesados para identificar las capacidades adquiridas de los estudiantes a través del software Atlas ti.

Según lo que dice Cantero D (2014) en su *teoría fundamentada* y *ATLAS.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa* que el

“ATLAS.ti es uno de los programas más potentes para el análisis de datos cualitativos, y que aporta a la construcción teórica en la investigación educativa. Puesto que al permitir la integración de datos de distinta naturaleza (texto, audio, video e imágenes) recoge la diversidad que expresa la realidad socioeducativa”.(parr.74)

Por otra parte, la sistematización de la observación participante se realizó en el diario de campo durante el proceso de aprendizaje y elaboración de los mapas conceptuales y de paso los contenidos abordados, lo cual permitiera determinar e interpretar como los alumnos se desempeñaron a la hora de diseñar éstos, las habilidades, conductas y experiencias que ellos obtuvieron por medio de esta estrategia. Considerando lo que nos dice Martínez J (2011) en su revista *métodos de investigación cualitativa* que “Un diario de campo es una narración minuciosa y periódica de las experiencias vividas y los hechos observados por el investigador. Este diario se elabora sobre la base de las notas realizadas en la libreta de campo o cuaderno de notas que utiliza el investigador para registrar los datos e información recogida en el campo de los hechos. (p.27)

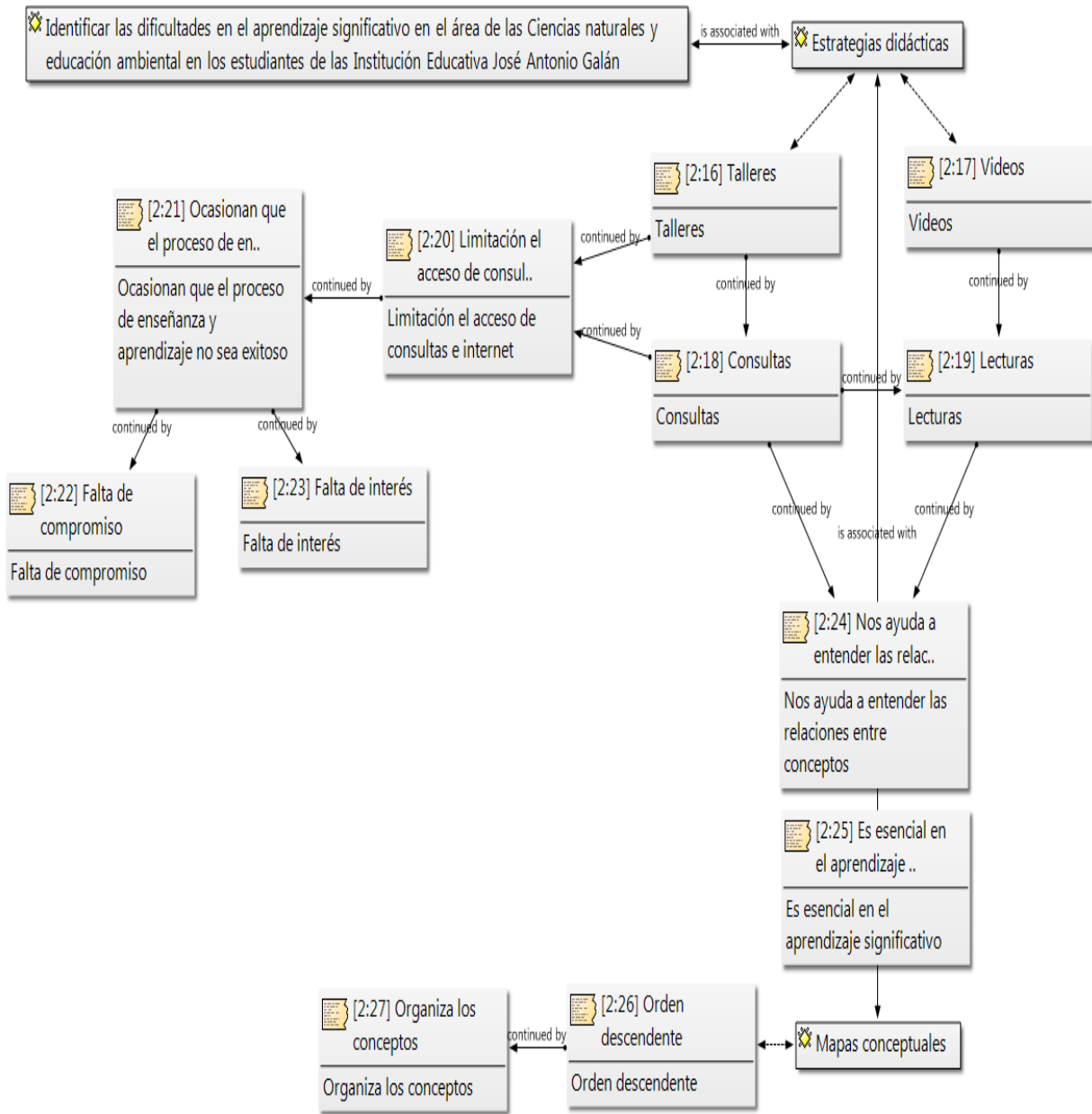
4.6 Delimitaciones y consideraciones éticas

La investigación se desarrolló en un ambiente colectivo, en donde el docente y los directivos brindaron el apoyo para la realización de esta implementación que se ejecutó entre los meses de junio a noviembre de 2017, destacando la importancia de esta propuesta para el desarrollo de actitudes y aptitudes que les permitiera a los estudiantes generar espacios para el desarrollo de destrezas, incluyendo el trabajo colaborativo, y competencias digitales para generar un conocimiento integral desde diferentes aspectos formativos.

5. ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

Para el desarrollar del primer objetivo específico, se elaboraron dos entrevistas semiestructuradas una para los estudiantes y la otra para el docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 9° de la Institución Educativa José Antonio Galán. En ese sentido Alonso., L. (1994). Considera que *“la entrevista es un discurso enunciado principalmente por el entrevistado pero que comprende las intervenciones del entrevistador con un sentido determinado, relacionados a partir del llamado contrato de comunicación y en función de un contexto social en el que se encuentren”*. Siendo las entrevistas una técnica para recoger información en las investigaciones de tipo cualitativo, donde el entrevistado es quien suministra la información a partir de sus experiencias, emociones y expresiones, dando a conocer la realidad social del contexto. De acuerdo con Sampieri., H. y cols. (2003). *“La metodología cualitativa se plantea para descubrir o plantear preguntas que ayuden a reconstruir la realidad tal como la observan los sujetos de un sistema social definido”* En la cual las preguntas al entrevistado le brindan al investigador una mirada crítica y verdadera sobre la realidad social del contexto.

Con respecto a lo antes planteado Díaz., L (2013). Establece que *“La Entrevistas semiestructuradas presentan un grado de flexibilidad, siendo las preguntas planeadas, ajustándose a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos”*. Es decir el investigador tiene la posibilidad de guiar la entrevista, aclarando y preguntando libremente por alguna de las afirmaciones del entrevistado con el objetivo de descubrir la realidad del contexto. La información suministrada por la entrevista semiestructurada para Identificar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el uso de los mapas conceptuales para el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se estudió mediante el software para el análisis de investigación cualitativa software Atlas Ti. A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de éste.



Nota: Entrevista Docente. Red Semántica: elaboración propia

conocer la importancia que tienen los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje significativo para el estudiante, donde él es capaz de relacionar y reconstruir conocimientos interrelacionando los saberes. Permitiendo una visión crítica respecto a los sucesos que ocurren en el contexto. Sin embargo, los estudiantes afirman que el docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental no utiliza esta técnica para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje haciendo que los temas sean más difíciles de entender. En tal sentido Novak J. y Gowin, D. (1984). Piensan que las fallas de la educación radica en ayudar a los alumnos a “*aprender a aprender*” donde los docentes ocasionan aprendizaje en los estudiante, sin embargo, el aprendizaje debe ser generado por el mismo alumno. Siendo ellos los protagonistas y responsables de la reconstrucción de un conocimiento constante, en el cual el docente es un mediador y quien propone las estrategias y metodología propiciando en ellos una visión real del contexto. Cabe agregar que estos autores conciben los mapas conceptuales como método, recurso y estrategia didáctica pedagógica: Novak J. y Gowin, D. (1984) en su libro *Aprendiendo a aprender* resalta “*Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones*”, y como una *estrategia didáctica pedagógica, dinamiza los procesos de enseñanza y de aprendizaje*”.

Por lo tanto estos son fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que le brinda a los estudiantes los espacios necesarios para la reconstrucción de un conocimiento verdadero, donde plasman sus ideas interrelacionándolas con los saberes, dándole un orden jerárquico que les permite conocer realmente el proceso y reconstruir conocimientos. Novak, J. (1977). Concibe que para “*construir significado implica pensar, sentir y actuar y que estos aspectos hay que integrarlos para construir un aprendizaje significativo diferente, sobre todo, para crear nuevos conocimientos*”. Estableciendo que los conocimientos nuevos surgen a partir de los saberes previos y las experiencias organizados de una manera jerárquica.

Con respecto a lo antes mencionado, la red semántica resultado de la entrevista semiestructurada elaborada al docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 9°, donde se tomó como categorías, estrategias didácticas, mapas conceptuales,

permiten evidenciar que los mapas conceptuales como herramienta le permite al docente en sus clases desarrollar temas desde una forma práctica, generándole al estudiante una manera diferente de observar las cosas, logrando que él a través de la reconstrucción del conocimiento exprese sus ideas con una secuencia lógica de lo que está pasando en el contexto, siendo capaz de interrelacionar los conceptos, sus pensamientos e ideas. Cabe agregar la falta de interés y compromiso de algunos estudiantes por el aprendizaje ocasiona que los procesos de enseñanza y aprendizaje no sean exitosos, Por razones como la anterior se hace necesario que los docentes utilicen los mapas conceptuales como estrategia didáctica y herramienta, que le permita al estudiante observar desde un punto de vista diferente el conocimiento, partiendo de lo general a lo específico, siendo capaz de organizar y darle sentido al saber, logrando una reconstrucción significativa y verdadero de este.

El objetivo de los mapas conceptuales es establecer relaciones específicas entre conceptos en forma de proposiciones, teniendo en presente que una proposición está constituida por conceptos enlazados por palabras de enlace o conectores para formar una red semántica que le da sentido a la idea. (Díaz, 2002; Presutti et al., 2009; Rodríguez, 2010). Siendo organizadores de los saberes previos con los nuevos, en el marco gráfico de conceptos más habituales e inclusores, creando una interrelación conceptual que genere una unidad de proposiciones ordenadas de una forma jerárquica. (Rodríguez, 2007; Vidal et al., 2007; Ariza et al., 2009). En ese mismo orden de ideas los mapas conceptuales deben tener un orden jerárquico. Es decir, es una herramienta que le permite a los docentes plantear sus clases de una manera práctica y diferente y al estudiante una técnica que le brinda la posibilidad de interrelacionar los saberes comunes con los científicos logrando la reconstrucción de un conocimiento verdadero. Organizado desde lo general a lo específico generando un aprendizaje significativo. En su opinión Novak, J. (2000), afirma que los *“mapas conceptuales son solo una posible estrategia facilitadora del aprendizaje significativo”*, aportando al desarrollo integral del estudiante como lo establece Moreira, M. (2000). *“Mecanismo humano por experiencia para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e información representadas en cualquier campo del conocimiento”*. En tal sentido, éstos les permiten a los estudiantes que construyan un orden jerárquico del

saber que les ayude a obtener un aprendizaje significativo, donde las interrelaciones de los conceptos propios de las áreas del conocimiento se crucen con los sucesos que ocurren en el contexto, logrando generar una visión diferente y un conocimiento verdadero y duradero como lo Plantea Vergnaud,. G. (1990) en su trabajo *“la teoría de los campos conceptuales”*: (Pag. 133 - 170)

“el conocimiento está organizado en Campos Conceptuales cuyo dominio, por parte del sujeto que aprende, ocurre a lo largo de un extenso período de tiempo. Campo conceptual es sobre todo, un conjunto de situaciones-problema cuyo dominio requiere el dominio de varios conceptos de naturaleza distinta. Los conocimientos de los alumnos son moldeados por las situaciones que encuentran y progresivamente dominan. Pero esas situaciones son cada vez más complejas. Un campo conceptual es un campo complejo, la única manera de dominarlo para un sujeto, es dominar progresivamente situaciones cada vez más complejas”.

La reconstrucción del conocimiento requiere de herramientas que fortalecen de manera directa el proceso de enseñanza y aprendizaje, propiciando en los estudiantes a través de diversas estructuras la capacidad de interrelacionar conceptos y saberes, donde el estudiante adquiera la habilidad de relacionar los conceptos nuevos con los sucesos que ocurren a su alrededor, donde se respete el orden y la secuencia lógica del saber, siendo capaz de observar, reflexionar y proponer formas de abordar el conocimiento.

De acuerdo al segundo objetivo después, de identificar las dificultades y el nivel de conocimiento que tenían los mapas conceptuales así como las estrategias utilizadas por el docente de ciencias naturales y educación ambiental en el desarrollo del aprendizaje significativo, se implementó la cartilla didáctica mapas conceptuales para el aprendizaje significativo como una herramienta para enriquecer los procesos de formación en mapas conceptuales, en concordancia con lo que dice Valencia Restrepo, (2003) en su trabajo titulado *“la utilización del mapa conceptual como una estrategia para el mejoramiento del aprendizaje en el área de ciencias naturales”*, el cual se enfocaba en:

“la implementación de las unidades didácticas basadas en los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje y orientadas a promover un conocimiento significativo, se presentó y trabajó una mejor alternativa de estudio, que resultó superior a las estrategias de aprendizaje acostumbradas, las cuales se centraban principalmente en el uso de la memoria a través de las notas de clase, y resúmenes, en tanto que la propuesta de mapas conceptuales permitió a las estudiantes no sólo aprender sino también hacerlo comprensivamente”(pag.6).

Por esta razón se diseñaron siete talleres que fueron desarrollados durante la implementación de esta propuesta los cuales fueron:

Tabla 3
Talleres que se desarrollaron en el transcurso de la investigación

UNIDADES	TALLERES	OBJETIVO
Introducción sobre mapas conceptuales	Taller 1 los mapas conceptuales	Diseñar mapas conceptuales para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
Introducción sobre Cmaptools	Taller 2 Cmaptools	Conocer la herramienta tecnológica de Cmaptools como objeto de aprendizaje para la realización de mapas conceptuales.
Sistemática y taxonomía	Taller 3 Categorías taxonómicas.	Identificar criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie y propongo alternativas de clasificación de algunos organismos dentro de un grupo taxonómico.
	Taller 4 los tres dominios	
	Taller 5 los cinco reinos	
	Taller 6 clásica	
	Taller 7 cladograma y filogenia	

Nota. Elaboración Propia.

Para el desarrollo el segundo objetivo se implementó los mapas conceptuales como una estrategia didáctica para la adquisición de habilidades como la indagación, planeación y creatividad, para el proceso formativo.

En el primer taller se realizó una encuesta para identificar los conocimientos que tenían los alumnos acerca de los mapas conceptuales. Luego se hizo una introducción sobre los mapas donde se les explico la importancia de esta estrategia, se hicieron preguntas sobre el tema y por último se realizó una actividad donde los alumnos hicieron un mapa conceptual en hoja de block, a través de esto pudimos observar que los niños no tenían idea de cómo construir un mapa conceptual, ya que estos tenían mucho texto y no presentaban una idea clave. Por esta razón se utilizó esta metodología para fortalecer estas dificultades como lo expresa Aguilar., F. (2006). “El mapa conceptual: una herramienta para aprender y enseñar:

“Para el alumno el mapa conceptual, fundamentalmente le permitirá aprender significativamente. Es importante anotar que la apropiación de la estrategia del mapa conceptual en manuscrito y uso de Cmaptools, le va a permitir a los estudiantes de este contexto acercarse a la información y su tratamiento desde el programa en mención, teniendo en cuenta que muchos de los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a esta desde sus celulares” (pag.12)

En el segundo taller se tuvo en cuenta lo que nos dice Bejarano M, Mateos A, García B (2015) en su trabajo titulado “*Cmaptools como herramienta didáctica para mejorar competencias en estudiantes de educación secundaria*” el cual Resalta que:

“La eficiencia que el Cmaptools ofrece en la elaboración cooperativa de mapas, generando modelos de conocimiento compartido a partir de indagaciones, consultas y búsquedas en red. Todo ello les ha servido para completar tareas escolares y para mejorar el estudio de las unidades didácticas de los ámbitos sociolingüístico y científico-técnico” (Pag.107)

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una serie de preguntas sobre el programa Cmaptools, donde se notó que los estudiantes no tenían conocimientos sobre éste, por lo

que decidimos continuar explicándoles con un video referente al tema y con este soporte se les explicó paso a paso como crear un mapa conceptual a través de esta herramienta tecnológica, observando en ellos las ganas de seguir trabajando con ella. Fue importante observar la motivación al llevar el mapa elaborado en papel al Cmaptools, también se evidenciaron falencias ya que no tenían la práctica necesaria al momento de realizarlos.

Según Forte., (2010) (Citado en Sánchez M (2012)) en su trabajo “El uso de mapas conceptuales utilizando Cmaptools como estrategia para la enseñanza -aprendizaje de equilibrio químico” Nos dice que:

“Los mapas conceptuales incrementan en los estudiantes la capacidad de estudiar de modo significativo a través de la integración de los conceptos y la información, respalda el aprendizaje gracias a la integración explícita del nuevo conocimiento con el conocimiento precedente, mejora las fases de representación y selección de alternativas en la solución de problemas, el manejo de las TIC promueve en ellos el auto aprendizaje” (Pag.1)

Debido a esto se implementó la cartilla didáctica mapas conceptuales para el aprendizaje significativo en la cual se profundizó sobre la unidad sistemática y taxonomía donde se realizaron los demás talleres, con estos pudieron diseñar los mapas conceptuales por lo que se les facilitó el desarrollo de los temas obteniendo así competencias innovadoras resaltando el aprendizaje significativo que obtuvieron los estudiantes durante el proceso, también se pudo notar la motivación y el interés en los niños por realizar estas actividades, fue tanta la satisfacción que al finalizar los talleres tenían claro cómo hacer un mapa conceptual, como se puede evidenciar en la siguiente rubrica:

Tabla 4

Evaluación del desarrollo de la comprensión y elaboración de los mapas conceptuales

CRITERIOS	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DESEMPEÑO DE MAPAS CONCEPTUALES
Conceptos o palabras clave	Maneja los conceptos y palabras claves al desarrollar un mapa conceptual.	Maneja los conceptos y algunas palabras claves al realizar un mapa conceptual.	Maneja los conceptos pero no tienen en cuenta las palabras claves.	26%
Palabras enlaces	Relaciona las palabras enlaces y le da sentido a las preposiciones.	La mayoría de las palabras de enlaces son buenas.	Algunas de las palabras enlaces son inapropiadas.	24%
Jerarquía	Utiliza la jerarquización de manera correcta.	Muestra jerarquía pero no se entienden algunos conceptos.	Presentan poca jerarquización.	24%
Creatividad	Muestra de forma innovadora y llamativa sus trabajos.	Muestra de manera creativa los trabajos, pero les falta motivación.	Muestra de manera aceptable el diseño de sus trabajos.	26%

Nota. Elaboración propia.

Briceno M, Chacín M (2015) en su trabajo *las rubricas como estrategias de evaluación formativa en cursos en línea* Resalta que “las rubricas son consideradas herramientas interactivas y colaborativas que permiten determinar si los estudiantes alcanzaron los contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales y si lograron

trabajar en grupo en forma independiente y autónoma”. Por lo que permitió dar cuenta que los estudiantes a partir de la implementación de los mapas conceptuales lograron aprendizajes significativos fortaleciendo los procesos de enseñanza – aprendizaje, se pudo observar que los niños se desempeñaron mejor en los conceptos y la creatividad que fortalecieron al desarrollo de aptitudes y actitudes que lograron en la producción de nuevas técnicas tales como: el diseño y la planeación de sus trabajos. Como se puede observar en la gráfica siguiente:

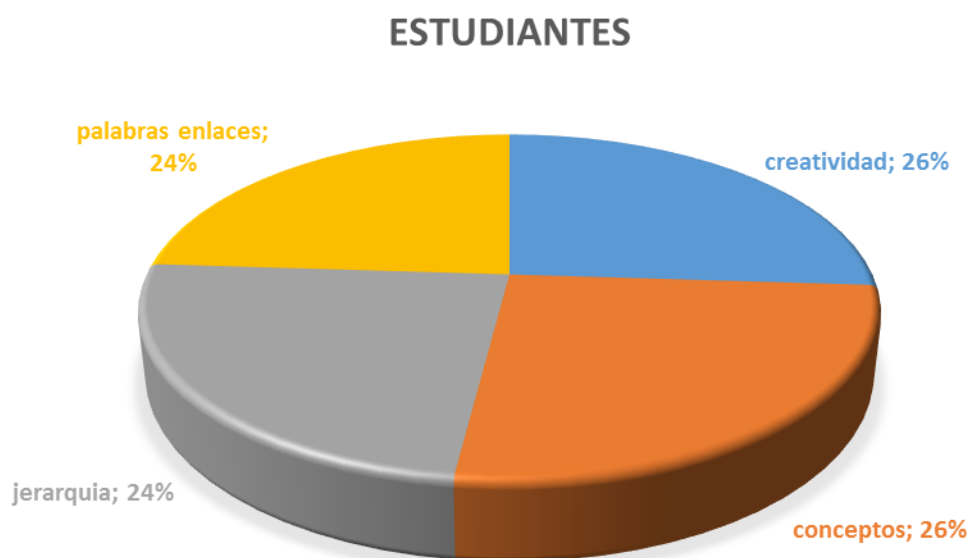


Figura 1. Porcentajes de evaluación del desarrollo de la comprensión de los mapas conceptual.

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que los estudiantes tuvieron resultados favorables y eficaces a la hora de realizar sus mapas conceptuales, durante el proceso fueron avanzando hasta llegar a los objetivos planteados, logrando así que los alumnos construyeran de forma clara y precisa sus trabajos, obteniendo en ellos la motivación y las ganas de trabajar con esta herramienta didáctica. Como lo expresa Valencia Restrepo, (2003) en su trabajo titulado “la utilización del mapa conceptual como una estrategia para el mejoramiento del aprendizaje en el área de ciencias naturales”, el cual se enfocaba en:

“la implementación de las unidades didácticas basadas en los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje y orientadas a promover un conocimiento significativo, se presentó y trabajó una mejor alternativa de estudio, que resultó superior a las estrategias de aprendizaje acostumbradas, las cuales se centraban principalmente en el uso de la memoria a través de las notas de clase, y resúmenes, en tanto que la propuesta de mapas conceptuales permitió a las estudiantes no sólo aprender sino también hacerlo comprensivamente”(pag.6)

De esta forma los estudiantes se desempeñaron teniendo en cuenta los parámetros establecidos a la hora de realizarlos, por lo que se notó el cambio que obtuvieron desde que iniciaron hasta que finalizaron, creando así mapas conceptuales entendibles, contextualizados y con un fácil manejo de contenidos, muestra de los anterior son los avances que se tienen en los anexos de los mapas elaborados por los estudiantes.

Por último, se realizó una entrevista a los estudiantes con el objetivo de evaluar el desarrollo e implementación de los mapas conceptuales en el aprendizaje significativo en el área de ciencias naturales y educación ambiental, las preguntas estuvieron diseñadas para que los estudiantes expresaran con libertad su experiencia con los mapas conceptuales y uso posterior del software Cmaptools y como estas lo llevaron a reconstruir un conocimiento significativo, las preguntas fueron de tipo abiertas, dado que se buscaba entablar un dialogo, donde ellos pudieran dar a conocer sus opiniones, pensamientos y experiencias dando sentido a la investigación. La información que se obtuvo fue analizada a través del software para el análisis de investigación cualitativa ATLAS.ti, que según *Cantero D (2014) en su teoría fundamentada y ATLAS.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa* nos afirma que:

“Es uno de los programas más potentes para el análisis de datos cualitativos, y que aporta a la construcción teórica en la investigación educativa. Puesto que al permitir la integración de datos de distinta naturaleza (texto, audio, video e imágenes) recoge la diversidad que expresa la realidad socioeducativa”. (parr.74)

De acuerdo a lo anterior, las metas establecidas por este proyecto lograron que los estudiantes obtuvieran competencias tales como: comprender, analizar, clasificar y jerarquizar el conocimiento; permitiendo en ellos lograr mayor organización de una forma jerárquica, relacionar conceptos, fortalecer el aprendizaje significativo, desarrollar temas de forma práctica y plasmar ideas, obteniendo una reconstrucción significativa y verdadera de este, la cual le brindo al estudiante la capacidad de propiciar el desarrollo de habilidades. En concordancia con lo que resalta Pérez., D. (2014). En su trabajo *la teoría del aprendizaje de Robert Gagné* el cual concibe que “el aprendizaje a través de mapas conceptuales como un proceso jerárquico y acumulativo, en el que todo lo que aprendemos se suma a lo anterior y forma habilidades o destrezas que servirán de base para aprender nuevas cosas.

Además, la ayuda de la cartilla “mapas conceptuales en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales” La cual fue elaborada para la organización de los contenidos trabajados con los estudiantes, incluyendo la participación – acción en el desarrollo de esta estrategia, además los alumnos adquirieron durante este proceso habilidades y destrezas que les sirvieron para la producción de nuevos conocimientos, generando en ellos actitudes y aptitudes que encaminaron a los niños a desenvolverse mejor en el diseño de los mapas conceptuales, de este modo es importante enfatizar lo que dice Ausubel citado en Torres A (2016) en su documento la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel dice que:

“El conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado” (Parr.4)

A través de esta teoría se buscaron alternativas para generar procesos de formación integral a través de la implementación de esta investigación, basándose en herramientas tecnológicas como el Cmaptools para la planeación de sus trabajos, lo que género en ellos no solo un aprendizaje significativo sino también tecnológico durante el desarrollo de la investigación.

Resaltando lo que afirma Arrazate M. (2011) en su proyecto la importancia del aprendizaje significativo en los jóvenes universitarios:

“Es necesario que el alumno conozca la importancia del aprendizaje significativo en el proceso enseñanza aprendizaje, con esto se lograra que el estudiante relacione los nuevos conocimientos adquiridos con anterioridad. Pero que también es necesario que el alumno se interese por los nuevos conocimientos que se están mostrando. La integración de estos conocimientos del docente debe proporcionar las herramientas necesarias para que el alumno los pueda asimilar, este proceso debe estar interrelacionado entre los dos actores (maestro/alumno), para crear nuevos conocimientos y factores que nos permitan desenvolverse dentro del aula y que se logre que los educandos realmente tengan un aprendizaje significativo y que promueva nuevas estructuras cognitivas. (Pag.2)”

En virtud de ello, la implementación de los mapas conceptuales fortalecieron el aprendizaje de los estudiantes y la herramienta tecnológica sin lugar a dudas motivo este proceso, los estudiantes afirmaron que es una herramienta fácil de manejar, que les permite hacer mapas conceptuales para interrelacionar los conceptos de los distintos temas, además que les permite darles un toque personal, generando que las clases sean más divertidas y la reconstrucción del conocimiento sea de manera diferente pero con un sentido lógico y verdadero. Del mismo modo éstos utilizados como estrategia didáctica potencializan el aprendizaje, mejoran la motivación en el aula de clases y propicia el desarrollo de habilidades.

6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados arrojados por la investigación se puede afirmar que:

La enseñanza de los mapas conceptuales permite observar el nivel de jerarquización que los estudiantes hacen de los conceptos, fundamentales en el proceso formativo, debido a que la utilización de estos fortaleció a la adquisición de habilidades y destrezas en el alumno como la planeación, creatividad y comprensión de los saberes durante su proceso el desarrollo de la investigación.

La elaboración previa de la cartilla didáctica permitió una mejor motivación por parte de los estudiantes, facilitó el desarrollo de las actividades establecidas, aprendizaje significativo, adquirieron habilidades y destrezas para su formación, desarrollar contenidos de forma clara y precisa.

Manejar ideas a través de conceptos, aprendieran a diseñar mapas conceptuales a través de la herramienta Cmaptools, integrar al grupo por medio de las actividades, obtener una buena relación maestro – alumno.

La cartilla también permitió obtener análisis profundos sobre los contenidos programáticos organizados de forma secuencial para facilitar su comprensión y organización a través de la elaboración de los mapas conceptuales.

Se Resaltaron aspectos metodológicos para el desarrollo de los mapas conceptuales, en las cuales influyan características tales como la jerarquización, la creatividad, los enlaces, los conectores y los conceptos e ideas con las cuales se debe hacer su estructuración y organización, inculcando en ellos un pensamiento crítico y reflexivo a la hora de realizarlos para mejorar los procesos de formación.

Las herramientas tecnológicas son un factor motivador a la hora de realizar procesos de enseñanza y aprendizaje, como es el caso de la presente investigación. La elaboración de los mapas conceptuales, que al ser llevados al software Cmaptools dio un valor agregado

y muy significativo en el aprendizaje del estudiante, siendo la elaboración de éstos una estrategia didáctica esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje, dado que llama la atención de los estudiantes, haciendo que estos estén motivados e interesados por el conocimiento, mejorando de comunicación y la comprensión de las temáticas. }

Los mapas conceptuales les permitirá a los estudiantes conocer las ciencias naturales para un aprendizaje significativo, que les permite adquirir conocimientos claros y concretos donde se les facilita el dominio de temas extensos con contenidos organizados, permitiéndoles una educación innovadora para el desarrollo educativo.

7. RECOMENDACIONES

Para mantener y enriquecer el proceso de implementación de los mapas conceptuales es necesario tener en cuenta aspectos relevantes para su ejecución, en donde la institución educativa se familiarice con esta estrategia que les sirva de apoyo para la formación integral de los niños, por lo que es importante seguir con este proceso educativo para fortalecer la metodología utilizada. Para lo cual hacemos las siguientes recomendaciones:

- Trabajar con la implementación de mapas conceptuales ya que favorecen la jerarquización y significación del aprendizaje de los estudiantes.
- Integrar a la comunidad educativa para que utilicen esta herramienta en la implementación de sus actividades para la comprensión de los conocimientos a través de la jerarquización y significación del aprendizaje de los estudiantes
- Aprovechar las herramientas tecnológicas con las que cuenta la institución para que los estudiantes se les facilite la jerarquización y significación del aprendizaje.

Seguir con la organización de los conocimientos a través de cartillas como la elaborada y utilizada por las investigadoras en el trabajo con los estudiantes, sobre todo en zonas rurales como en el contexto donde se encuentra la Institución Educativa José Antonio Galán que pertenece a una estructura y que gran parte de sus estudiantes pertenecen a la zona propiamente rural con pocas posibilidades de acceder a libros para los trabajos asignados por sus docentes. Lo más importante, que sean un desarrollo intelectual del docente para su diseño y ajustes cuando ello lo amerite y no se sea simplemente tomar la información de un libro sin tener otras miradas respecto al conocimiento a enseñar.

8. BIBLIOGRAFIA

- Pósito. De Roca (2012). *El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos*. Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA (trabajo de maestría). Universidad Nacional de la plata Facultad de Informática Recuperado el 7 de junio de 2017 de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento_completo.pdf?sequence=3
- Mazzitelli y Aparicio (2009). *Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje*. Recuperado el 7 de junio de 2017 de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11_Vol8_N1.pdf
- Castro J (2013) “La monotonía un problema común en un salón de clases”. En educación. Blog. Recuperado el 7 de junio de 2017 de <http://en-educacion.blogspot.com.co/2013/01/la-monotonia-un-problema-comun-en-un.html>
- Bolívar M (2009) ¿cómo fomentar el aprendizaje significativo en el aula? Revista digital para profesionales de la enseñanza, recuperado el 7 de junio de 2017 de <https://www.feandalucia.ccoo.es/andalucia/docu/p5sd5097.pdf>
- Rubio E (2013) Los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de los gases. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. departamento de Matemáticas y Estadística sede Manizales recuperado el 07 de junio de 2017 de <http://www.bdigital.unal.edu.co/10608/1/8411517.2013.pdf>
- Barroso R (2011) Aprendizaje significativo del estudiante independiente en la educación a distancia. Licenciatura en derecho. Recuperado el 07 de junio de 2017 de http://www.cuaed.unam.mx/encuentro_2011/encuentrocu/pdf/fcya/rosaguadalupe.pdf
- Nogueira, M. Á. C., & Nogueira, L. C. (2001). *Cuestiones de metodología cualitativa1*. Empiria, (4), 165-190. Retrieved from <https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2186/docview/1296873798?accountid=137088>

- Doria, M, Mórelo., G., Luna., C, et al (1999). *Incidencia de los mapas conceptuales sobre el aprendizaje significativo del eje temático materia con enfoque interdisciplinario*. Trabajo para optar el título especialista. Universidad de Córdoba. Colombia.
- Lozano, L. (2017). *LA UVE HEURÍSTICA DE GOWIN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9º 4 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN DE SAN PELAYO*. (trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Ciencias naturales y educación ambiental)- Universidad de Córdoba-Colombia.
- Cano, S. y Cárdenas, Q., (2015). APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES. (Trabajo de Grado para optar al título de Licenciada en Química) Recuperado el 8 de junio de 2017 de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CanoSC3A1nchezJeimmyTatiana2015.pdf>
- Orozco (2013). Los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de los gases (trabajo maestría) Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Exactas y Naturales departamento de Matemáticas y Estadística recuperado el 8 de junio de 2017 de <http://www.bdigital.unal.edu.co/10608/1/8411517.2013.pdf>
- Yaber, Ariza, Y Muñiz (2008). Los Mapas Conceptuales como una Estrategia para el Aprendizaje de Conceptos de Biología Celular en Estudiantes Universitarios (trabajo de maestría) Universidad del Norte División de Ciencias Sociales y Humanas recuperado el 8 de junio de 2017 de <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/692/3776456.pdf?sequence=1>
- Valencia Restrepo, (2003). Utilización del mapa conceptual como una estrategia para el mejoramiento del aprendizaje en el área de ciencias naturales (trabajo de grado) Universidad de Antioquia Facultad de educación recuperado el 8 de junio de 2017 de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/969/1/JE0040pdf>
- Rico, P (2005) *Elementos teóricos y metodológicos para la investigación educativa*, Unidad 164 de la Universidad Pedagógica Nacional, Zitácuaro, Michoacán, México, 2005, pp. 81-90. Recuperado el 08 de Agosto de 2017 de: <http://www.monografias.com/trabajos35/teorias-ensenanza/teorias-ensenanza.shtml>

- Jaramillo A, Quintero C (2014). Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de La institución educativa el hormiguero universidad libre seccional Cali programa de educación maestría en informática educativa, recuperado el 8 de junio del 2017 de http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7880/Jaramillo_Quintero2015.pdf;jsessionid=0F5A83D44AACD05D037ED6B06F7B3183?sequence=1
- Aguilar,M. (2006). “*El mapa conceptual: una herramienta para aprender y enseñar*”, recuperado el 9 de junio de 2017 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2006/prn061b.pdf>
- Delors, Jacques (1994). "*Los cuatro pilares de la educación*", en *La Educación encierra un tesoro*, recuperado el 9 de junio de 2017 de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>
- Amayo Moyana (2003), influencia del uso de mapas conceptuales en la construcción de la habilidad clasificación en ciencias naturales (trabajo de grado para optar con el título de magister en educación y desarrollo humano) Universidad de Manizales recuperado el 8 de julio de 2017 de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130404121445/tesis.pdf>
- Ariza rua (2009) Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de conceptos de biología celular en estudiantes de ciencias de la salud (revista científica salud uninorte) recuperado el 21 de julio de 2017 de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/215/5782>
- Acevedo barrios (2014) mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje en las ciencias ambientales" (Revista De Las Facultades De Educación ISSN: 0121-2753 ed: UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA) recuperado el 25 de julio de 2017 de https://www.researchgate.net/publication/272818072_MAPAS_CONCEPTUALES_COMO_ESTRATEGIA_DE_ENSEANZA-APRENDIZAJE_EN_LAS_CIENCIAS_AMBIENTALES En Colombia Itinerario Educativo Revista De Las Facultades De Educacion ISSN 0121

- Severo A (2012) *teorías del aprendizaje: jean Piaget y lev vigotsky* Recuperado el 13 julio de 2017 de <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi8-tKgt77VAhXBI5AKHZ9dBf4QFggpMAA&url=https%3A%2F%2Fprofesorailianartiles.files.wordpress.com%2F2013%2F04%2Fpiaget-y-vigotsky.pdf&usg=AFQjCNERIoVR9OJDmw7SiMvhl67oc9RekA>
- Dumrauf A, (2009) “*seminario didáctica de las ciencias naturales*” (Universidad Nacional de La Plata Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación Departamento de Ciencias de la Educación) recuperado el 13 de julio de 2017 de http://www.fahce.unlp.edu.ar/academica/areas/educacion/catedras/catedra_c0034/@@download/programa
- Errazuriz j, (2003) “*aportes de un enfoque interdisciplinarios en la formación inicial docente*” (Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación Chile) recuperado el 13 de julio de 2017 de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2095607.pdf>
- Rodríguez C, (2007) “*Fundamento teórico de los Mapas Conceptuales*” (Revista de Arquitectura e Ingeniería) Recuperado el 8 de Agosto de 2017 desde <http://www.redalyc.org/pdf/1939/193915938003.pdf>
- Sánchez M, (2012) “El uso de mapas conceptuales utilizando cmaptools como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de equilibrio químico” (Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Exactas y Naturales) recuperado el 9 de Agosto de 2017 de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9098/1/8410505.2012.pdf>
- Gutierrez.M, Arias.R, Piedra.L,(2009) “*estrategias participativas para la enseñanza de las ciencias naturales en la universidad de costa rica* Instituto de Investigación en Educación Universidad de Costa Rica recuperado el 02 de septiembre de 2017 de <http://www.redalyc.org/html/447/44713058017/>
- Castaño E (2010) “*la construcción de mapas conceptuales para fortalecer procesos de autonomía en el aprendizaje*”, Universidad del Valle, Colombia recuperado el 02 de septiembre de <http://cmc.ihmc.us/cmc2010papers/cmc2010-88.pdf>

- Pereira Y, Díaz R, Pérez G (2016) “*el enfoque profesional interdisciplinar en el proceso de enseñanza-aprendizaje*” de la carrera licenciatura en educación, especialidad biología-química recuperado el 02 de septiembre de 2017 de <http://www.runachayecuador.com/refcale/index.php/didascalia/article/view/1124>
- Torres A, Barrios A (2009) “*La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño*” recuperado el 02 de septiembre de 2017 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3641920>
- Lopez Y (2016) “*Mapa Conceptual Perspectiva Interdisciplinaria*” recuperado el 03 de septiembre de 2017 de <https://prezi.com/8vaqykqmdvlo/mapa-conceptual-perspectiva-interdisciplinaria/>
- Majo F, Vaquero M (2014) “*8 ideas clave los proyectos interdisciplinario*” (Barcelona - España) recuperado el 03 de septiembre de 2017 de https://books.google.com.co/books?id=StacCQAAQBAJ&pg=PA153&lpg=PA153&dq=mapa+s+conceptuales+interdisciplinario&source=bl&ots=LPTyphT0_9&sig=YzbY8DjQP7kmOS5KiQfNP6bYt6A&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi0qbnNn47WAhVJb1AKHcwtATAQ6AEIVjAM#v=onepage&q=mapas%20conceptuales%20interdisciplinario&f=false
- Assia M (2012) “*Elementos que intervienen el proceso de enseñanza y aprendizaje*”(universidad Simón Bolívar- Barranquilla) recuperado el 04 de septiembre de 2017 de <https://es.slideshare.net/massia/elementos-que-intervienen-el-el-proceso-de-enseanza-y-aprendisaje>
- Daniel H (2015) “*Una reflexión sobre el aprendizaje significativo*” (Universidad de Palermo facultad de diseño y comunicación – Buenos Aires Argentina) Recuperado el 04 de septiembre de 2017 de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=571&id_articulo=11857
- Cano J, (2017) “*Teoría Psicogenética de Jean Piaget*” recuperado el 08 de septiembre de 2017 de http://www.academia.edu/7833109/Teoria_Psicogenetica_de_Jean_Piaget
- Serrano H (2012) “*Psicología del Aprendizaje y la Motivación*”, recuperado el 08 de septiembre de 2017 de <http://psicologiaaym.blogspot.com.co/2012/05/condicionamiento-operante-burrhus.html>

- Rosero I (2014) “*psicología genético dialéctico (vigotsky)*”, recuperado el 08 de septiembre de 2017 de <https://prezi.com/-ho7jkk-2-qs/psicologia-genetico-dialectico-vigotsky/>
- Vega T, Castaño A, Martínez A, López Y, Cerro S, Romero K, Palacio S, Vera J, Baquero D (2015), “*el conductismo*” universidad popular del cesar facultad de derecho, ciencias políticas y sociales departamento de psicología Valledupar-Cesar recuperado el 08 de septiembre de 2017 de <https://adrianaboterochoa.files.wordpress.com/2015/03/el-conductismo.pdf>
- Rico P (2005) “*elementos teóricos y metodológicos para la investigación educativa*”, Universidad pedagógica nacional, Zitacuaro, Michoacan México recuperado el 08 de septiembre de 2017 de <https://es.slideshare.net/carlosalbertomorales/teoras-de-la-enseanza-61274828>
- Padrino F (2010) “*curso introductorio: teorías educativas - Teoría del aprendizaje por descubrimiento*” república bolivariana de Venezuela ministerio del poder popular para la educación universitaria unerg-iuttl doctorado en ciencias de la educación i cohorte. Valle de la pascua. Edo guarico recuperado el 08 de septiembre de 2017 de <https://es.slideshare.net/edelinbravo29/teoria-del-aprendizaje-por-descubrimiento-1>
- Tomas U (2011) “*Teoría del Aprendizaje Significativo- David Ausubel*” recuperado el 08 de septiembre de 2017 de <http://elpsicoasesor.com/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel/>
- Aduriz A, Izquiero M (2002) “*Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma*”, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1 recuperado el 08 de septiembre de 2017 de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_3_1.pdf
- Ausubel citado en Salazar (2003). Aprendizaje significativo y organización de la enseñanza. Curso didáctica de las ciencias naturales. Recuperado el 22 de octubre del 2017 de <https://es.slideshare.net/njckelinelb/aprendizaje-significativo-1759475>
- Arrazate M (2011) La importancia del aprendizaje significativo en los jóvenes universitarios. Universidad de soconusco. México - Tapachula Chiapas. Recuperado el 22 de octubre del 2017 de <http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/7265>

- Ausubel citado en Torre A (2016) la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. Universidad de Barcelona. Recuperado en 22 de octubre del 2017 de <https://psicologiymente.net/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
- Barriga F y Hernández G (1999) estrategias docente para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista. México. Recuperado el 25 de octubre del 2017 http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Diaz%20Barriga%20estrategias%20docentes.pdf
- Moreira M (2010) aprendizaje significativo y mapas conceptuales. Instituto de física. Porto Alegre Brasil. Recuperado el 25 de octubre del 2017 <https://es.slideshare.net/teacherabelardo/aprendizaje-significativo-y-mapas-conceptuales-25866803>
- García C (2010) el aprendizaje significativo. Importancia de los conocimientos previos de los estudiantes. Una mirada al diario acontecer. Recuperado el 25 de octubre del 2017 en <https://maestrociro.wordpress.com/2010/08/22/el-aprendizaje-significativo-importancia-de-los-conocimientos-previos-de-los-estudiantes/>
- Villagómez C (2007) como hacer un mapa conceptual. Apuntes del diplomado competencias educativas para el siglo XXI. Módulo 4 aprender aprender. Monterrey. Recuperado el 26 de octubre del 2017 de <http://imagen cristal.blogspot.com.co/2007/05/como-hacer-un-mapa-conceptual.html>
- Díaz C (2010) importancia de la jerarquización de los mapas conceptuales. Construcciones curriculares. Recuperado el 26 de octubre del 2017 de <https://sites.google.com/site/construccionescurriculares/system/app/pages/search?scope=search-site&q=importancia+de+la+jerarquizacion+en+los+mapas+conceptuales>
- Gagné (2008) la teoría del aprendizaje. Escuela académica profesional de psicología. Universidad de los ángeles de Chimbote. Recuperado el 30 de octubre del 2017 de http://files.uladech.edu.pe/docente/41916979/PS_APRENDIZAJE/sesion_8/lectura_gagne.pdf
- Silva F (1998) habilidades investigativas. Revista de educación y cultura. Guadalajara México. Recuperado el 30 de octubre del 2017 de <http://www.latarea.com.mx/articu/articu10/fsilva10.htm>
- Valdez A (2011) ensayo variedades de aprendizaje habilidades y estrategias intelectuales. Recuperado el 30 de octubre del 2017 de

<https://es.scribd.com/document/79012968/Ensayo-Varied-a-Des-de-Aprendizaje-des-y-Estrategias>

Pérez D (2014) teoría del aprendizaje de Rober Gagné. Ideasdidactiks.com. Recuperado el 01 de noviembre del 2017 de <http://dilinceryoneida.blogspot.com.co/2014/09/teoria-del-aprendizaje-de-robert-gagne.html>

Novak (1990) citado en Gilar G (2003) Adquisición de habilidades y cognitivos factores en el desarrollo inicial de la competencia experta. Tesis de doctorado. Facultad de ciencias económicas y empresariales. Universidad de Alicante. Recuperado el 01 de noviembre del 2017 de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9906/1/Gilar-Corbi-Raquel.pdf>

Rodríguez L (2015) “tipos de mapas conceptuales”. Trabajo recuperado el 01 de noviembre del 2017 de <https://es.slideshare.net/LeidyJohannaRJ/tipos-de-mapas-conceptuales-47387827>

Ministerio de educación MEN (2007) ¿Cómo participar en los procesos educativos de la escuela? Primera edición ISBN 978-958-97482-2-0 recuperado el 01 de Noviembre de 2017 de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-120646_archivo_pdf.pdf

Colmenares A (2012) Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115 ISSN: 2215-8421. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Recuperado el 01 de Noviembre de 2017 de <file:///E:/pdf/Accion%20prticipacion/Dialnet-InvestigacionaccionParticipativa-4054232.pdf>

Monje C (2011) METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y humanas. Programa de Comunicación Social y Periodismo. Neiva. Recuperado el 01 de Noviembre de 2017 de <https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo++Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>.

Martínez J (2011) MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo Bogotá – Colombia. Recuperado el 01 de noviembre de 2017 de <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>

- Cantero D (2013) Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. Revista electrónica de investigación educativa versión On-line ISSN 1607-4041. Facultad de Educación. Universidad Católica de Temuco. Universidad Católica de Temuco C.P. 4780000 Temuco, Chile. Recuperado el 02 de Noviembre de 2017 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412014000100008
- Bejarano M, Mateos A, García B (2015) CmapTools como herramienta didáctica para mejorar competencias en estudiantes de educación secundaria. Sistema de Información Científica. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal Recuperado el 02 de Noviembre de 2017 de <http://www.redalyc.org/html/310/31043005006/>
- Fuertes M (2011) La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado. Revista de Docencia Universitaria. Universidad Internacional de Catalunya, España. Recuperado el 02 de Noviembre de 2017 de <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/248/public/248-647-1-PB.pdf>
- Martínez A (2004) Estrategias didácticas para un aprendizaje significativo de las ciencias sociales en preparatoria. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Filosofía y Letras. Recuperado el 02 de Noviembre de 2017 de <http://eprints.uanl.mx/5491/1/1020150021.PDF>
- Muñoz V (2002) Técnicas de investigación de campo I. Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Educación Superior. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía. México, Recuperado el 02 de Noviembre de 2017 de <http://www.enba.sep.gob.mx/GOB/codes/guias/guias%20en%20pdf/investigacion%20de%20campo%206/investigacion%20de%20campo.pdf>
- Feo, R. (2009) Orientaciones Básicas Para El Diseño De Estrategias Didácticas. Recuperado el 04 de noviembre de: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795_2010_16_13.pdf
- Alonso, L. (1994). Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid: Síntesis.

- Ariza, D., Yaber, I., Muñiz, J., Hurtado, Julio. Y Figueroa, R. (2009). Los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de conceptos de biología celular en estudiantes de ciencias de la salud. En Revista Salud Uninorte. Vol. 25 (2).pp. 220-231.
- Baculima,. F. y Riofrio,. X. (2013).Modelo jerárquico y modelo de red de base de datos. Universidad de cuencas ingeniería en sistemas.
- Díaz, J. (2002). Los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica. En Educere. Vol. 6 (18), pp. 194-203.
- Díaz., L (2013). Metodología de investigación en educación médica. La entrevista, recurso flexible y dinámico. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Moreira,. M. (2000). Aprendizaje significativa crítica. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizaje Significativa, Lisboa (Peniche).
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1984). Learning How to Learn. New York. Cambridge University Press. (1988). Aprendiendo a aprender. Martínez Roca. Barcelona.
- Novak, J. Y Gowin, B. (1988) Aprendiendo a aprender. Barcelona: Ediciones Martínez Roca
- Novak, J. (1977). Una teoría de la educación. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1977.
- Novak,. J. (2000). Aprender, crear y utilizar el conocimiento. Mapas conceptuales como herramientas de facilitación en las escuelas y empresas. Lisboa, arce cuestiones técnicas.
- Presutti, Miriam E, Miceli, Elisa C, & Laporte, Gladys M. (2009). Mapas Conceptuales como Herramienta en la Enseñanza de Contenidos Comunes a Diferentes Cursos de Ingeniería Agronómica. Formación universitaria, 2(6), 39-48.
- Rodríguez, H. (2007). Fundamento teórico de los Mapas Conceptuales. En Revista de Arquitectura e Ingeniería. Vol. 1 (2), pp. 1-11.
- Rodríguez, R. (2010). Herramientas informáticas para la representación del conocimiento Software Tools. En Subjetividad y procesos cognitivos. Vol. 14 (2), pp. 24-32.
- Sampieri, H. y cols. (2003). Metodología de investigación. México: McGraw Hill.

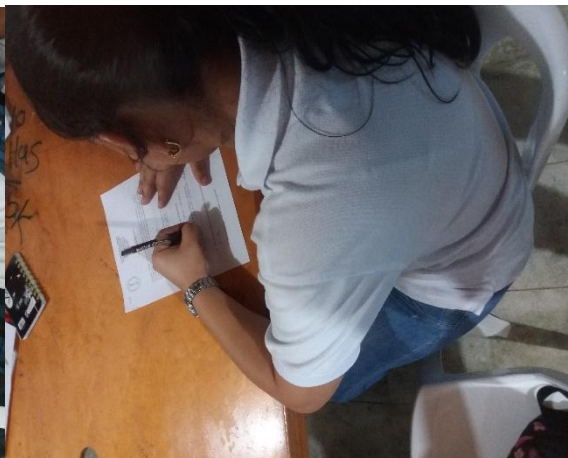
- Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 10 (23): 133-170.
- Vidal, M., Vialart, N. y Ríos, D. (2007). Mapas conceptuales: Una estrategia para el aprendizaje. En *Educación Media Superior*. Vol. 21 (3), pp. 3-9.
- Gonzalez V (2003) Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. *Pedagogía Dinámica*. Volumen 10. Editorial Pax Mexico. Recuperado el 08 de noviembre de 2017 de https://books.google.com.co/books?id=ECy7zk19Ij8C&pg=PA59&lpg=PA59&dq=Jerarqu%C3%ADa+de+conceptos.+Es+decir,+cada+concepto+inferior+depende+del+superior+en+el+contexto+de+lo+que+ha+sido+planteado.+%E2%80%A2+Cantidad+y+calidad+de+conceptos.+%E2%80%A2+Buena+relaci%C3%B3n+de+los+significados+entre+dos+conceptos+conectados+por+la+l%C3%ADnea+indicada+y+las+palabras+apropiadas.+%E2%80%A2+Que+exista+una+conexi%C3%B3n+significativa+entre+un+segmento+de+la+jerarqu%C3%ADa+y+el+otro,+es+decir,+debe+existir+lig%C3%A1menes+significativos+y+v%C3%A1lidos+entre+conceptos.+%E2%80%A2+Que+existan+ejemplos+o+eventos+espec%C3%ADficos+relacionados+con+los+conceptos+m%C3%A1s+generales.&source=bl&ots=77YyJLrs8I&sig=u5ABFCrY0z3__PhXJxGR8uiy20E&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjKkZXegbTXAhVDMSYKHR6JCasQ6AEIJAA#v=onepage&q=Criterios&f=false
- Anijovich R, Mora S (2009) *“estrategias de enseñanza Otra mirada al quehacer en el aula”* Buenos aires Argentina, recuperado el 14 de septiembre de 2017 de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Como-enseamos-Las-estrategias-entre-la-teoria-y-la-practica.pdf>
- Pérez M, Parras L, Labrador Y, Hurtado K (2015) David P. Ausubel y la teoría del aprendizaje significativo. Universidad Santiago de Cali, Facultad de educación Palmira valle Recupera el 28 de Noviembre de 2017 de <http://www.monografias.com/trabajos105/david-p-ausubel-y-teoria-del-aprendizaje-significativo/david-p-ausubel-y-teoria-del-aprendizaje-significativo.shtml>
- Ojeda A, Díaz F, González L, Pinedo P, Hernández M (2017) Los mapas conceptuales una poderosa herramienta para el aprendizaje significativo. Habana Cuba. Recuperado el 28 de Noviembre de 2017 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000500009
- Solano N (2011) Importancia en el aprendizaje significativo. Recuperado el 28 de Noviembre de 2017 de <http://neisolano.blogspot.com.co/>

- Romero L (2017) Aplicación de los mapas cognitivos en el aprendizaje significativo del área de ciencias ambiente. Tesis para optar del grado académico de maestra en ciencias. Arequipa Peru recupera el 28 de Noviembre de 2017 de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2468/EDMropala.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez M (2011) La teoría del aprendizaje significativo una revisión aplicable a la escuela. IN. Revista electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, V. 3, n. 1. Recuperado el 28 de Noviembre de 2017 de <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>
- Gallardo K (2012) Importancia de los mapas conceptuales para el desarrollo de las clases en historia. Recuperado el 28 de Noviembre de 2017 de <https://es.slideshare.net/Katherinegallardo.f/importancia-de-los-mapas-conceptuales-para-el-desarrollo-de-las-clases-en-historia-13618829>
- Alvarado T (2013) “estrategias didácticas para el desarrollo del talento en el área de matemáticas de los(as) estudiantes del centro de educación básica almirante Alfredo Poveda Burbano del cantón salinas provincia de Santa Elena durante el período lectivo 2011 – 2012”. Universidad estatal península de Santa Elena. Facultad de ciencias de la educación e idiomas. La Libertad Ecuador. Recuperado el 28 de Noviembre de 2017 de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HnHWEkPWU0kJ:repositorio.ups.edu.ec/bitstream/46000/1035/1/tesis%2520Diana%2520Cecilia%2520Tigrero%2520Alvarado.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Briceno M y Chacín M (2015) La rubricas como estrategias de evaluación formativa en cursos en línea. VI Congreso virtual Iberoamericano de Calidad de educación y a distancia. Universidad Militar Bolivariana de Venezuela recuperado el 29 de Noviembre de 2017 de http://www.eduqa.net/eduqa2015/images/ponencias/eje1/1_ag_BRICENO_Magally_CHACIN_Migdy_LAS_RUBRICAS_DE_LA_EVALUACION.pdf

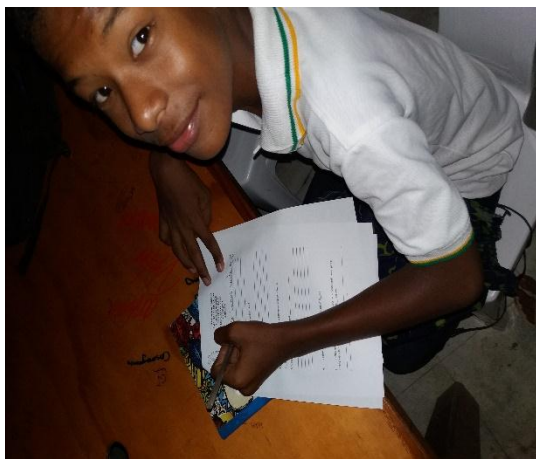
Anexo A. Material Fotográfico



Fotografía 1 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes resolviendo sus encuestas.



Fotografía 2 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Docente resolviendo encuestas.



Fotografía 2 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiante resolviendo su encuesta.



Fotografía 2 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes resolviendo sus encuestas.



Fotografía 5 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Docente explicando contenidos de la cartilla



Fotografía 6 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Docente haciendo entrega de las cartillas.



Fotografía 7 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Docente explicando el desarrollo de las actividades



Fotografía 8 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Finalización de entrega de las cartillas.



Fotografía 9 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes elaborando su primer mapa.



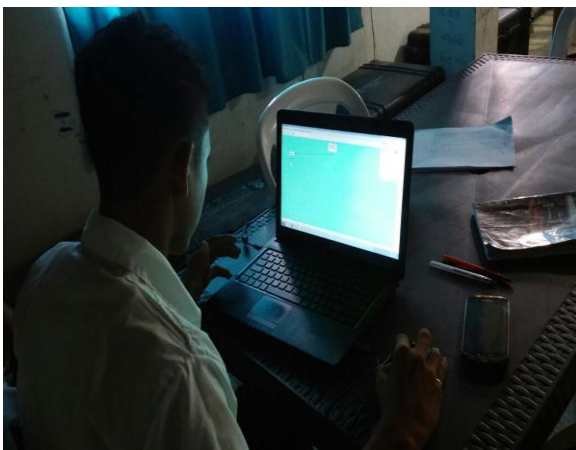
Fotografía 10 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes finalizando su primer



Fotografía 11 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes elaborando su primer mapa



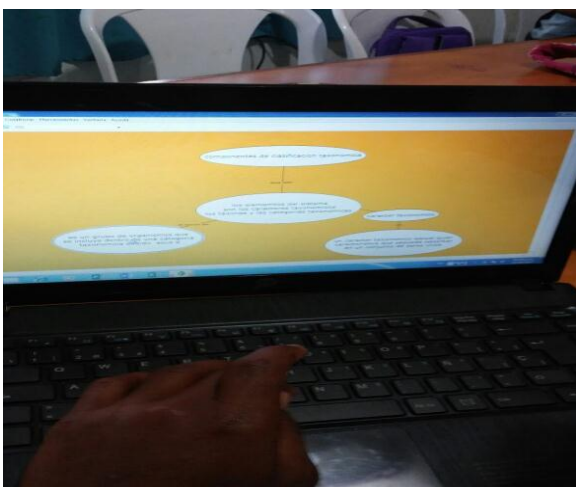
Fotografía 12 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán). Docente corrigiendo las falencias en los mapas.



Fotografía 13 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes elaborando mapa conceptual en Cmaptools.



Fotografía 14 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes elaborando mapa conceptual en Cmaptools.



Fotografía 15[elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes elaborando mapa conceptual en Cmaptools.



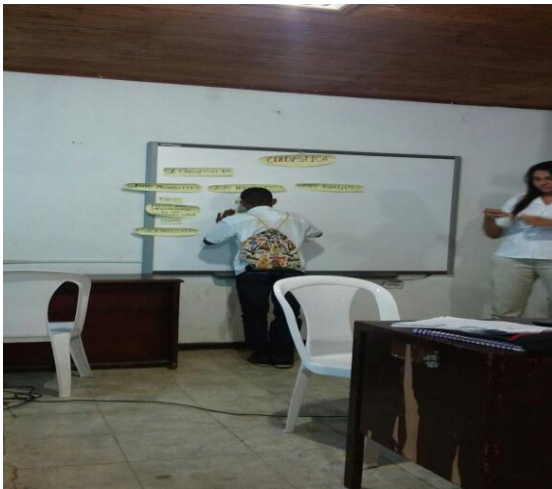
Fotografía 16[elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes elaborando mapa conceptual en Cmaptools.



Fotografía 17 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Actividad de fortalecimiento para la construcción de mapas conceptuales.



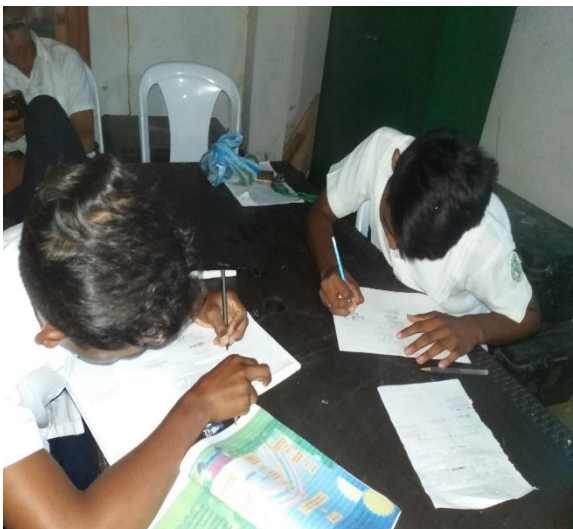
Fotografía 18 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Actividad de fortalecimiento para la construcción de mapas conceptuales.



Fotografía 19 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Actividad de fortalecimiento para la construcción de mapas conceptuales.



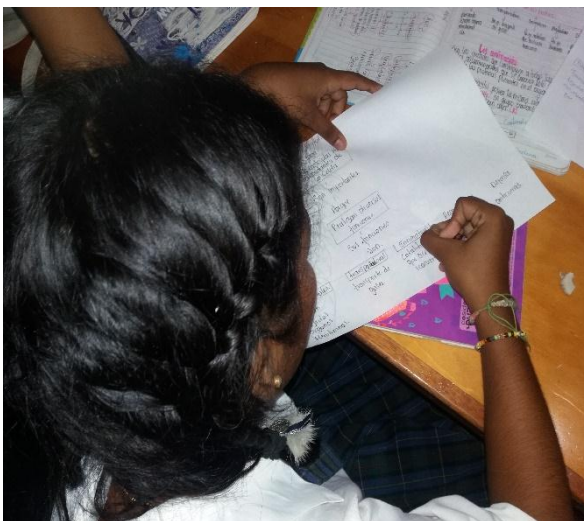
Fotografía 20 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Finalización de la actividad didáctica.



Fotografía 21 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Elaboración de mapas conceptuales a través de la cartilla.



Fotografía 22 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiantes realizando sus mapas conceptuales en hojas de block.

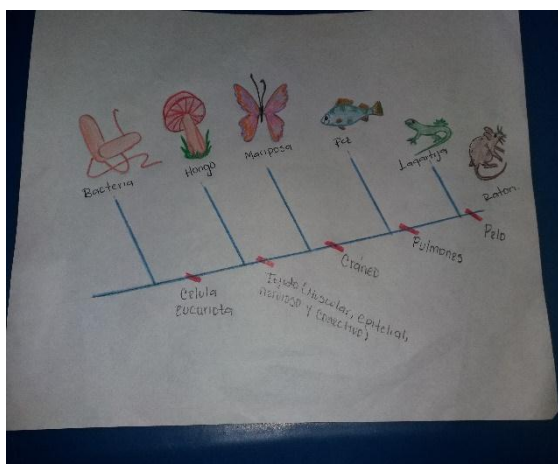


Fotografía 23 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Estudiante elaborando su mapa conceptual.

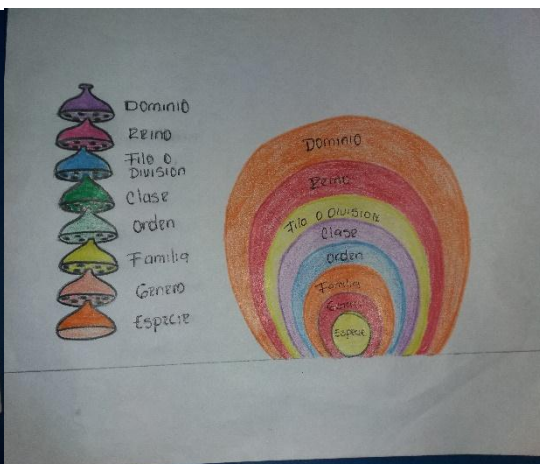


Fotografía 24 [elaboración propia] (I.E José Antonio Galán) Docente explicando la clase.

ANEXO B. MATERIAL DIBUJOS CARTILLA



Fotografía 1B [elaboración propia] (Cartilla)
Cladograma.



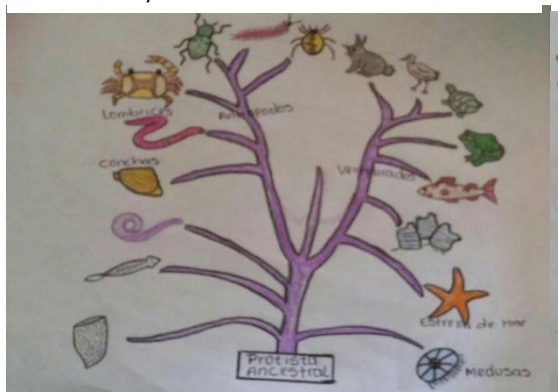
Fotografía 2B [elaboración propia] (Cartilla)
Categorías taxonómicas.



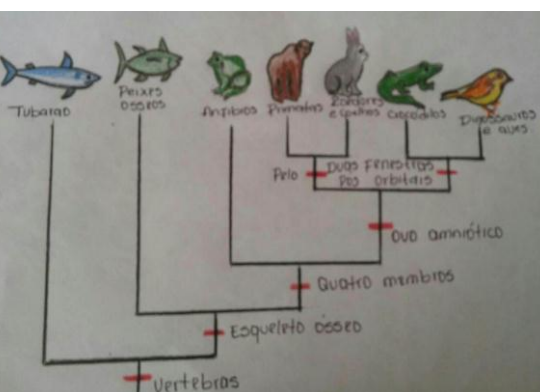
Fotografía 3B [elaboración propia] (Cartilla)
Sistemática y taxonomía.



Fotografía 4B [elaboración propia] (Cartilla) Los
cinco reinos.



Fotografía 3B [elaboración propia] (Cartilla)
Filogenia.



Fotografía 3B [elaboración propia] (Cartilla)
Cladística.

Anexo C. Formato encuesta a estudiantes

FORMATO GUIA ENCUESTA ESTUDIANTES

La encuesta corresponde al trabajo de grado “implementación de los mapas conceptuales para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes del grado 9° de la institución educativa José Antonio Galán”. Ésta busca identificar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el uso de los mapas conceptuales para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental.

De antemano agradecemos la disposición de su tiempo para dar respuesta a éste cuestionario.

NOMBRE:

FECHA:

GRADO AL QUE PERTENECE:

INSTITUCION EDUCATIVA:

SEXO: MASCULINO: ____ FEMENINO: ____

EDAD:

1. MENOS DE 9 AÑOS: ____

2. DE 9 A 12 AÑOS: ____

3. MAYOR DE 12 AÑOS: ____

4. DE 20 A 25 AÑOS: ____

5. MAYORES DE 25: ____

PREGUNTAS A ESTUDIANTES

1. Para ti ¿qué son los mapas conceptuales?

2. ¿Para qué nos sirven los mapas conceptuales?

3. ¿Alguna vez has hecho un mapa conceptual?

SI__ NO__.

Si tú respuesta es sí, ¿Cómo la has hecho? _____

4. ¿Sabes que es una herramienta tecnológica? Sí__ No__

5. ¿Crees que los mapas conceptuales son una herramienta fundamental para el aprendizaje y la motivación del estudiante? SI NO__ porque.

6. ¿Conoces alguna página o programa para crear mapas conceptuales?

Sí_____ No_____

7. ¿Qué importancia tiene un mapa conceptual en el aprendizaje?

8. ¿Realizas mapas conceptuales cuando estas estudiando? ¿Los docentes les colocan trabajos con mapas conceptuales?

Anexo D. Formato encuesta docente de Ciencias Naturales

FORMATA DE GUIA ENCUESTA DOCENTE

Apreciado docente, agradecemos su valiosa información al desarrollar el siguiente cuestionario. La siguiente encuesta tiene como fin conocer las estrategias que usted utiliza en el aula de clases y las falencias que los niños presentan en su proceso formativo, además se busca saber cuál es el nivel de utilización de los mapas conceptuales para el aprendizaje significativo.

NOMBRE: _____

1. ¿Qué estrategias didácticas utiliza en el desarrollo de sus clases?

2. ¿Utiliza usted estrategias didácticas para el aprendizaje?

SIEMPRE___ CASI SIEMPRE___ AVECES___ MUY POCO___ NUNCA___

3. ¿Qué dificultades cree usted que tienen los niños en el aprendizaje?

4. ¿Ha escuchado hablar de los mapas conceptuales para el aprendizaje significativo?

SI___ NO___

5. ¿Ha trabajado alguna vez con mapas conceptuales?

SI___ NO___

6. ¿Para qué cree que sirven los mapas conceptuales en el proceso educativo?

7. ¿Le gustaría aplicar los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de los estudiantes?

SI___ NO___

Porque

Anexo E formato entrevista final

FORMATO DE GUÍA DE ENTREVISTA

1.- TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9º1 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN.

2.- OBJETIVO: Aplicar mapas conceptuales como estrategia didáctica en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de las Institución Educativa José Antonio Galán del grado 9º1.

3.-LUGAR: INSTITUCION EDUCATIVA JOSE ANTONIO GALAN

Fecha_____

4.- DATOS GENERALES

NOMBRE DEL ENTREVISTADO_____

5.- NOMBRE DE (L) (LOS) ENTREVISTADOR (ES)

Ludís Del Carmen Ruiz Morales – Ana Arrieta Garay

6.- PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA

1. ¿Cree usted que la implementación de los mapas conceptuales ha fortalecido su proceso de aprendizaje?

Si_____ NO_____ ¿Por qué?

2. ¿Qué tipo de aprendizaje obtuviste a través de los mapas conceptuales?

3. ¿Te gustaría seguir trabajando con esta estrategia didáctica?

Si_____ NO_____ ¿Por qué?

4. ¿Qué importancia tienen para usted el desarrollo de los mapas conceptuales?

5. ¿Cómo te sentiste durante la implementación de los mapas conceptuales?

6. ¿Qué aprendizaje obtuviste por medio de la cartilla didáctica?

7. ¿crees que el Cmaptools es una herramienta que facilita la construcción de mapas conceptuales?

SI___ NO___ ¿Por qué?

• ¿Te gusto trabajar con esta herramienta?

Sí___ No___ ¿Por qué?

Anexo F. Formato de planeador de clases

IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES

DIRECTOR: MARY LUZ DORIA ROJAS

ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Biología	
PERIODO: III		GRADO: 9	GRUPO(S): 4
UNIDAD: introducción sobre los mapas conceptuales		FECHA: 11 – SEP – 2017	
NOMBRES DE DOCENTE (S):		ANA ARRIETA GARAY Y LUDIS RUIZ MORALES	
COTENIDOS:		<ol style="list-style-type: none">1. Que son los mapas conceptuales2. Elementos de un mapa conceptual3. Elaboración de un mapa conceptual4. Mapas conceptuales para el aprendizaje significativo	
ESTANDAR:		Identificar mapas conceptuales para la realización de conceptos claros y precisos.	
DESEMPEÑOS:		<ol style="list-style-type: none">1. diseñar mapas conceptuales para el aprendizaje de las ciencias naturales2. implementar mapas conceptuales para el desarrollo y el aprendizaje de las ciencias naturales.	
MATERIAL DIDACTICO:		Hojas de block Lápiz Borrador Guía	
TEMA(S):		Los mapas conceptuales	
PREGUNTA PROBLEMATIZADORA		¿Qué son los mapas conceptuales?	
METODOLOGIA			
1. INICIACIÓN			

- ✓ Presentación
- ✓ Saludos

➤ **MOTIVACIÓN PARA INTRODUCIR EL TEMA:**

Se les hace preguntas a los niños sobre el conocimiento que tienen sobre el tema.

DESARROLLO :

- ✓ El docente hará una introducción sobre el tema y a través de sus soportes explicará la importancia de los mapas conceptuales, luego se implementarán preguntas sobre el tema tratado. Desarrollaremos una dinámica en la que el docente seleccionará a dos alumnos los cuales deberán dibujar en el tablero lo que el docente les asigne, luego a través de estos los estudiantes realizarán un mapa conceptual, para finalizar se realizará una actividad donde los alumnos realizarán mapas conceptuales en hoja de block.

CRITERIO DE EVALUACION :

Se realizará una socialización sobre los mapas conceptuales realizados por cada alumno en clases.

ACTIVIDADES

- ✓ Se colocará al alumno una tarea donde van a Investigar sobre enfoques interdisciplinario.

OBSERVACIONES:

IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

DIRECTOR: MARY LUZ DORIA ROJAS

ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Biología	
PERIODO: III		GRADO: 9	GRUPO(S): 4
UNIDAD: Introducción sobre Cmaptools		FECHA: 18 – SEP – 2017	
NOMBRES DE DOCENTE (S):		ANA ARRIETA GARAY Y LUDIS RUIZ MORALES	
COTENIDOS:		1 Que es Cmaptools 2 Como crear un mapa conceptual en Cmaptools 3 Como guardar y abrir un Cmaptools, 4 Añadir un recurso	
ESTANDAR:		Realizar mapas conceptuales a través de la herramienta Cmaptools.	
DESEMPEÑOS:		1 Conocer la herramienta tecnológica de Cmaptools como objeto de aprendizaje para la realización de mapas conceptuales. 2 elaborar mapas conceptuales con el programa Cmaptools.	
MATERIAL DIDACTICO:		Video beam Computadores Marcadores Borradores Reglas Guías	

TEMA(S):	Cmaptools
PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Conoces el programa Cmaptools?
METODOLOGIA	
<p>3. INICIACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización del aula. ✓ Saludo. <p>➤ MOTIVACIÓN PARA INTRODUCIR EL TEMA:</p> <p>Se les hace preguntas a los niños sobre el conocimiento que tienen sobre el tema.</p>	
<p>DESARROLLO :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para iniciar el docente proyectara a los alumnos un video referente al tema. Luego con la ayuda de los soporte se explicara paso a paso como crear mapas conceptual a través de esta herramienta tecnológica. Para finalizar los alumnos diseñaran sus mapas conceptuales por medio del programa Cmaptools. 	
<p>CRITERIO DE EVALUACION :</p> <p>El docente realizara un análisis de la elaboración de cada uno de los mapas diseñados en el programa Cmaptools</p>	
<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los estudiantes deberán investigar que es sistemática y taxonomía. 	

OBSERVACIONES:

IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

DIRECTOR: MARY LUZ DORIA ROJAS

ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Biología	
PERIODO: III		GRADO: 9	GRUPO(S):
UNIDAD: sistemática y taxonomía		FECHA: 25 – sep – 2017	
NOMBRES DE DOCENTE (S):		ANA ARRIETA GARAY Y LUDIS RUIZ MORALES	
COTENIDOS:		-Categorías taxonómicas -Componentes de los sistemas de clasificación taxonómica -Sistema taxonómico de los tres dominios y de los 5 reinos - Cladística, filogenia, cladogramas	
ESTANDAR:		Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.	
DESEMPEÑOS:		Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie y pro-pongo alternativas de clasificación de algunos organismos dentro de un grupo taxonómico	
MATERIAL DIDACTICO:		Video beam Computadores Marcadores Borradores Reglas Guías	
TEMA(S):		Categorías taxonómicas	

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo contribuir al conocimiento y conservación de las especies que habitan en nuestro país?
METODOLOGIA	
5. INICIACIÓN ✓ Organización del aula. ✓ Saludo. ➤ MOTIVACIÓN PARA INTRODUCIR EL TEMA: Se les hará una lectura sobre un texto pretexto alusivo al tema y luego se harán preguntas sobre la lectura.	
DESARROLLO : ✓ El profesor con ayuda de los soportes hará una explicación sobre sistemática y taxonomía, luego se desarrollara una dinámica llamada bombas conceptuales en las que el alumno elaborara un mapa conceptual partiendo de los conceptos que encuentren dentro de ella. para finalizar se realizaran una actividad donde los alumnos realizaran mapas conceptual en hoja de block sobre el tema tratado, para finalizar los alumnos deberán realizar sus mapas conceptuales en el programa Cmaptools.	
CRITERIO DE EVALUACION : El docente realizara un análisis de la elaboración de cada uno de los mapas diseñados por los estudiantes.	

OBSERVACIONES:

IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

DIRECTOR: MARY LUZ DORIA ROJAS

ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Biología	
PERIODO: III		GRADO: 9	GRUPO(S): 4
UNIDAD: sistemática y taxonomía		FECHA: 02 – oct – 2016	
NOMBRES DE DOCENTE (S):		ANA ARRIETA GARAY Y LUDIS RUIZ MORALES	
COTENIDOS:		-Categorías taxonómicas -Componentes de los sistemas de clasificación taxonómica -Sistema taxonómico de los tres dominios y de los 5 reinos - Cladística, filogenia, cladogramas	
ESTANDAR:		Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.	
DESEMPEÑOS:		Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie y pro-pongo alternativas de clasificación de algunos organismos dentro de un grupo taxonómico	
MATERIAL DIDACTICO:		Video beam Computadores Marcadores Borradores Reglas Guías	

TEMA(S):	CLASIFICACION TAXONOMICA: LOS TRES DOMINIOS
PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo contribuir al conocimiento y conservación de las especies que habitan en nuestro país?
METODOLOGIA	
<p>7. INICIACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización del aula. ✓ Saludo. <p>➤ MOTIVACIÓN PARA INTRODUCIR EL TEMA:</p> <p>Se les hará una lectura sobre un texto pretexto alusivo al tema y luego se harán preguntas sobre la lectura.</p>	
<p>DESARROLLO :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El profesor con ayuda de los soportes hará una explicación sobre sistema taxonómico de los tres dominios, luego se desarrollara una dinámica llamada conceptos en el piso en donde los estudiantes deberán crear conceptos y escribirlos en pedazos de cartulina, luego los estudiantes socializaran en mesa redonda sus mapas conceptuales colocando cada concepto en el suelo con su respectiva explicación, para finalizar los alumnos deberán realizar sus mapas en el programa Cmaptools. 	
<p>CRITERIO DE EVALUACION :</p> <p>Los alumnos socializaran los mapas conceptuales realizados en clases</p>	

OBSERVACIONES_____

IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN

AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

DIRECTOR: MARY LUZ DORIA ROJAS

ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Biología	
PERIODO: III		GRADO: 9	GRUPO(S): 4
UNIDAD: sistemática y taxonomía		FECHA: 09 – oct -2017	
NOMBRES DE DOCENTE (S):		ANA ARRIETA GARAY Y LUDIS RUIZ MORALES	
COTENIDOS:		<ul style="list-style-type: none"> -Categorías taxonómicas -Componentes de los sistemas de clasificación taxonómica -Sistema taxonómico de los tres dominios y de los 5 reinos - cladística, filogenia, cladogramas 	
ESTANDAR:		Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.	
DESEMPEÑOS:		Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie y pro-pongo alternativas de clasificación de algunos organismos dentro de un grupo taxonómico	
MATERIAL DIDACTICO:		Video beam Computadores Marcadores Borradores Reglas Guías	
TEMA(S):		CLASIFICACION TAXONOMICA: LOS CINCO REINOS	

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo contribuir al conocimiento y conservación de las especies que habitan en nuestro país?
METODOLOGIA	
<p>9. INICIACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización del aula. ✓ Saludo. <p>➤ MOTIVACIÓN PARA INTRODUCIR EL TEMA:</p> <p>Se les hará una lectura sobre un texto pretexto alusivo al tema y luego se harán preguntas sobre la lectura.</p>	
<p>DESARROLLO :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El profesor con ayuda de los soportes hará una explicación sobre sistema taxonómico de los cinco reinos, luego se desarrollara una dinámica llamada telaraña conceptual en donde cada estudiante representara un concepto, y con lana se establecerán relaciones entre los conceptos creando una telaraña humana, para finalizar los alumnos deberán realizar sus mapas en el programa Cmaptools. 	
<p>CRITERIO DE EVALUACION :</p> <p>Los alumnos socializaran los mapas conceptuales realizados en clases</p>	

OBSERVACIONES:

IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

DIRECTOR: MARY LUZ DORIA ROJAS

ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Biología	
PERIODO: III		GRADO: 9	GRUPO(S): 4
UNIDAD: sistemática y taxonomía		FECHA: 16 – OCT – 2016	
NOMBRES DE DOCENTE (S):		ANA ARRIETA GARAY Y LUDIS RUIZ MORALES	
COTENIDOS:		-Categorías taxonómicas -Componentes de los sistemas de clasificación taxonómica -Sistema taxonómico de los tres dominios y de los 5 reinos - Cladística, filogenia, cladogramas.	
ESTANDAR:		Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.	
DESEMPEÑOS:		Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie y pro-pongo alternativas de clasificación de algunos organismos dentro de un grupo taxonómico	
MATERIAL DIDACTICO:		Video Beam Computadores Marcadores Borradores Reglas Guías	
TEMA(S):		Cladística	

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo contribuir al conocimiento y conservación de las especies que habitan en nuestro país?
METODOLOGIA	
11. INICIACIÓN ✓ Organización del aula. ✓ Saludo. ➤ MOTIVACIÓN PARA INTRODUCIR EL TEMA: Se les hará una lectura sobre un texto pretexto alusivo al tema y luego se harán preguntas sobre la lectura.	
DESARROLLO : ✓ El profesor con ayuda de los soportes hará una explicación sobre sistema taxonómico de los cinco reinos, luego se desarrollara actividad en grupo en donde los estudiantes realizaran su mapa conceptual en una cartulina sobre el tema tratado para luego exponerlos en clase, para finalizar los alumnos deberán realizar sus mapas en el programa Cmaptools.	
CRITERIO DE EVALUACION : Los alumnos socializaran los mapas conceptuales realizados en clases.	

OBSERVACIONES:

IMPLEMENTACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

**ANA EMILSA ARRIETA GARAY
LUDIS DEL CARMEN RUIZ MORALES**

DIRECTOR: MARY LUZ DORIA ROJAS

ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Biología	
PERIODO: III		GRADO: 9	GRUPO(S): 4
UNIDAD: sistemática y taxonomía		FECHA: 23 – OCT – 2017	
NOMBRES DE DOCENTE (S):		ANA ARRIETA GARAY Y LUDIS RUIZ MORALES	
COTENIDOS:		-Categorías taxonómicas -Componentes de los sistemas de clasificación taxonómica -Sistema taxonómico de los tres dominios y de los 5 reinos - Cladística, filogenia, cladogramas	
ESTANDAR:		Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.	
DESEMPEÑOS:		Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie y pro-pongo alternativas de clasificación de algunos organismos dentro de un grupo taxonómico	
MATERIAL DIDACTICO:		Video Beam Computadores Marcadores Borradores Reglas Guías	
TEMA(S):		Filogenia y cladograma	

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	¿Cómo contribuir al conocimiento y conservación de las especies que habitan en nuestro país?
METODOLOGIA	
<p>13. INICIACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización del aula. ✓ Saludo. <p>➤ MOTIVACIÓN PARA INTRODUCIR EL TEMA:</p> <p>Se les hará una lectura sobre un texto pretexto alusivo al tema y luego se harán preguntas sobre la lectura.</p>	
<p>DESARROLLO :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El profesor con ayuda de los soportes hará una explicación sobre sistema taxonómico de los cinco reinos, luego se desarrollara actividad en donde el docente les entregara a los estudiantes un concepto y a través de una lectura los estudiantes deberán pegar cada concepto en el tablero según sea el orden de dicha lectura para así construir un mapa conceptual, luego ellos deberán realizar el suyo y deberán realizar el mismo ejercicio, para finalizar los alumnos deberán realizar sus mapas en el programa Cmaptools. 	
<p>CRITERIO DE EVALUACION :</p> <p>Se les hace preguntas a los niños sobre el tema tratado</p>	

OBSERVACIONES:

MAPAS CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

GRADO: 9

DOCENTES: LUDIS RUIZ
MORALES Y ANA
ARRIETA GARAY

INTRODUCCION

En esta cartilla se mostrara la importancia de la sistemática y taxonomía teniendo en cuenta que estos temas son fundamentales para la clasificación de las especies teniendo en cuenta su nombre científico, el cual nos ayudara a identificarlos en cualquier lugar del mundo.

De este modo, se darán a conocer las diferencias, similitudes, origen y relaciones de cada organismo incluyendo las diferentes categorías como lo son los dominios, reinos, filo, clases, orden, familia, género y especie, las cuales abarcan distintas funciones que se conocerán en esta cartilla.

Además se identificaran los diferentes reinos y los distintos dominios que son base fundamental de los organismos celulares y pluricelulares. También se hablara sobre la cladística, cladograma y filogenia, los cuales definen las relaciones evolutivas de los organismos y los parentescos evolutivos de cada una de las especies, los cuales se verán reflejados a continuación.

OBJETIVOS

GENERAL

Estudiar la diversidad biológica desde la sistemática y la taxonomía incluyendo sus relaciones evolutivas, su clasificación y origen.

ESPECIFICOS

- Explicar los diferentes grupos taxonómicos de la biología
- Reconocer las relaciones y las diferencias que tienen unos organismos con otros.
- Describir la importancia que tiene la clasificación de las distintas especies.

CONTENIDO

1. Sistemática y taxonomía
2. Categoría taxonómica
3. Clasificación biológica
 - 3.1 Los tres Dominios
 - 3.2 Los cinco reinos
4. Cladística
5. Cladograma
6. Filogenia
7. Bibliografía



1. SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

Estas ramas de la biología son las responsables de la categorización jerárquica.

La sistemática se encarga de crear sistemas de clasificación en los cuales se toma en cuenta:

- Los rasgos de similitud
- Diferencias
- Origen
- Relaciones evolutivas de cada especie

Los sistemas de clasificación se representan en forma de árbol ramificado, en cuya base se identifica al ancestro y en las ramas la descendencia de las especies que contiene.



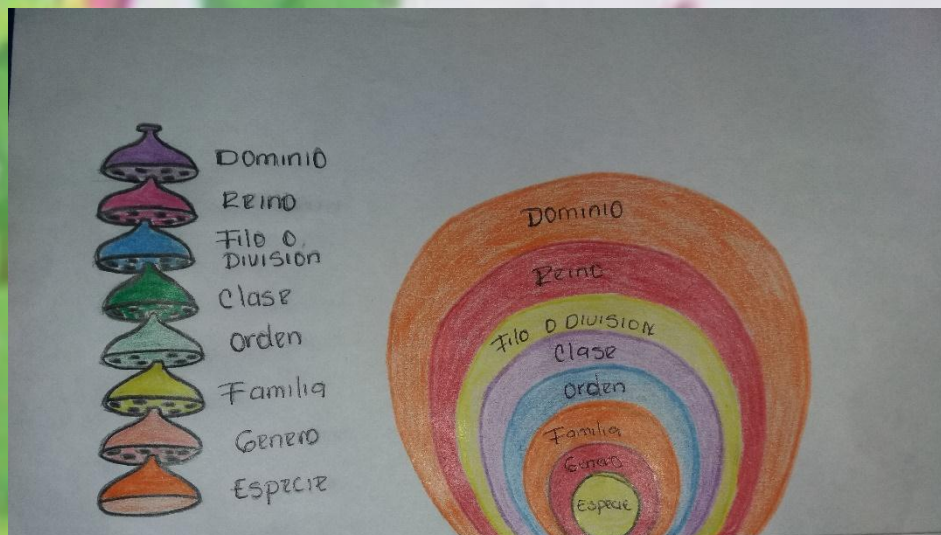
La taxonomía se encarga de poner las reglas y procedimientos para identificar, nombrar y clasificar a cada una de las especies en las categorías o niveles de forma jerárquica, siguiendo los patrones de la sistemática.

2. CATEGORIA TAXONOMICA

Los taxones o grupos en que se clasifican los seres vivos se estructuran en una jerarquía de inclusión, en la que un grupo abarca a otros menores y está, a su vez, subordinado a uno mayor. A los grupos se les asigna un rango taxonómico o categoría taxonómica que acompaña al nombre propio del grupo. Algunos ejemplos conocidos son: género Homo, familia Canidae (cánidos), orden Primates, clase Mammalia (mamíferos), reino Fungi(hongos).

También son rangos los de especie y sus subordinados. El nombre de las especies se distingue de los de taxones de otros rangos por consistir en dos palabras indisolubles.

Las categorías taxonómicas fundamentales se denominan, empezando por la que más abarca:



- Dominio: la categoría que separa a los seres vivos por sus características celulares. Por esta razón, existen dos sistemas de dominios: el más antiguo (Prokaryota y Eukaryota), y el más reciente (Archaea, Bacteria y Eukarya).
- Reino: esta categoría divide a los seres vivos por su naturaleza en común. Archaea y Bacteria son tanto reinos como dominios, por ser unicelulares, procariontes y diferenciarse en otras características bioquímicas y biofísicas. El dominio de Eukaryota se divide a su vez en cuatro reinos: Protista (organismos unicelulares y eucariontes como las células), Fungi (organismos heterótrofos como hongos y levaduras), Plantae (organismos autótrofos sin locomoción) y Animalia (organismos heterótrofos y locomotores).
- Filo o división: la categoría que agrupa a los seres vivos por su mismo sistema de organización. Ejemplo: en el reino animal, las bivalvos, los gasterópodos y los cefalópodos tienen el mismo tipo de tejidos, reproducción, órganos y sistemas, por lo tanto se agrupan en el filo Mollusca.
- Clase: Los fillos (o divisiones) se dividen en clases por las características más comunes que hay entre ellos, es decir, por las semejanzas mayores que existan entre los integrantes de un filo. En el filo Mollusca, por ejemplo, hay miles de moluscos y algunos de ellos, por ausencia de concha, se agrupan en la clase Aplacophora.
- Orden: También ésta es una división de la categoría anterior; el orden es una división de la clase que también se basa en características comunes de algunos seres vivos dentro de una clase. Dentro de la clase Mammalia, por ejemplo, se encuentra el orden Primates, que contiene a todos los seres vivos con cinco dedos, un patrón dental común y una primitiva adaptación corporal.
- Familia: es una división de la categoría precedente. Una familia es la agrupación de seres vivos con características comunes dentro de su orden. Ejemplo: el orden Primates incluye la familia Hominidae, que comprende a los primates bípedos.

- Género: Es la categoría taxonómica que agrupa a las especies relacionadas entre sí por medio de la evolución. De la familia Hominidae, por ejemplo, el género Homo comprende a Homo sapiens y sus antecesores más próximos.
- Especie: Es la categoría básica. Es usada para referirse a un grupo de individuos que cuentan con las mismas características permitiendo la descendencia fértil entre ellos. Ejemplo: un ser humano actual (Homo sapiens) puede relacionarse con otro humano de sexo opuesto y reproducirse, teniendo descendencia fértil.



TEXTO PRETEXTO

Hace algún tiempo unos de la jerarquía llamados los taxones decidieron clasificar seres vivos, en la que se abarca grupos menores. Esto era algo nuevo y raro donde se decidió a su vez subordinar a un taxón mayor para que lograra asignar

un rango o una categoría taxonómica que pudiera acompañar al jefe propio del grupo ya que uno de ellos era conocido por la sociedad.

Por lo que el señor conocido como género homo y sus colegas de la familia canidae, el orden primates y el señor distinguido de la clase mamalia decidieron llamar un reino. Como reino fungi.

Era tan maravilloso el reino que todos querían conocer el rango de la especie, el nombre, como se distinguía de cada uno de los taxones. Por lo que toco consistir en dos palabras dissociables y fundamentales empezando por las diferentes categorías a las que abarcaban con gran interés fueron; el dominio, reino, filo o división, clase, orden, familia, genero, especie ya que para el reino eran los más importantes de las categorías taxonómicas, asi de este modo fueron divididas por el señor taxón, sus amigos jefes y colegas lo felicitaron por este gran trabajo que le realizo a la sociedad.



3. CLASIFICACION BIOLOGICA

3.1 LOS TRES DOMINIOS:

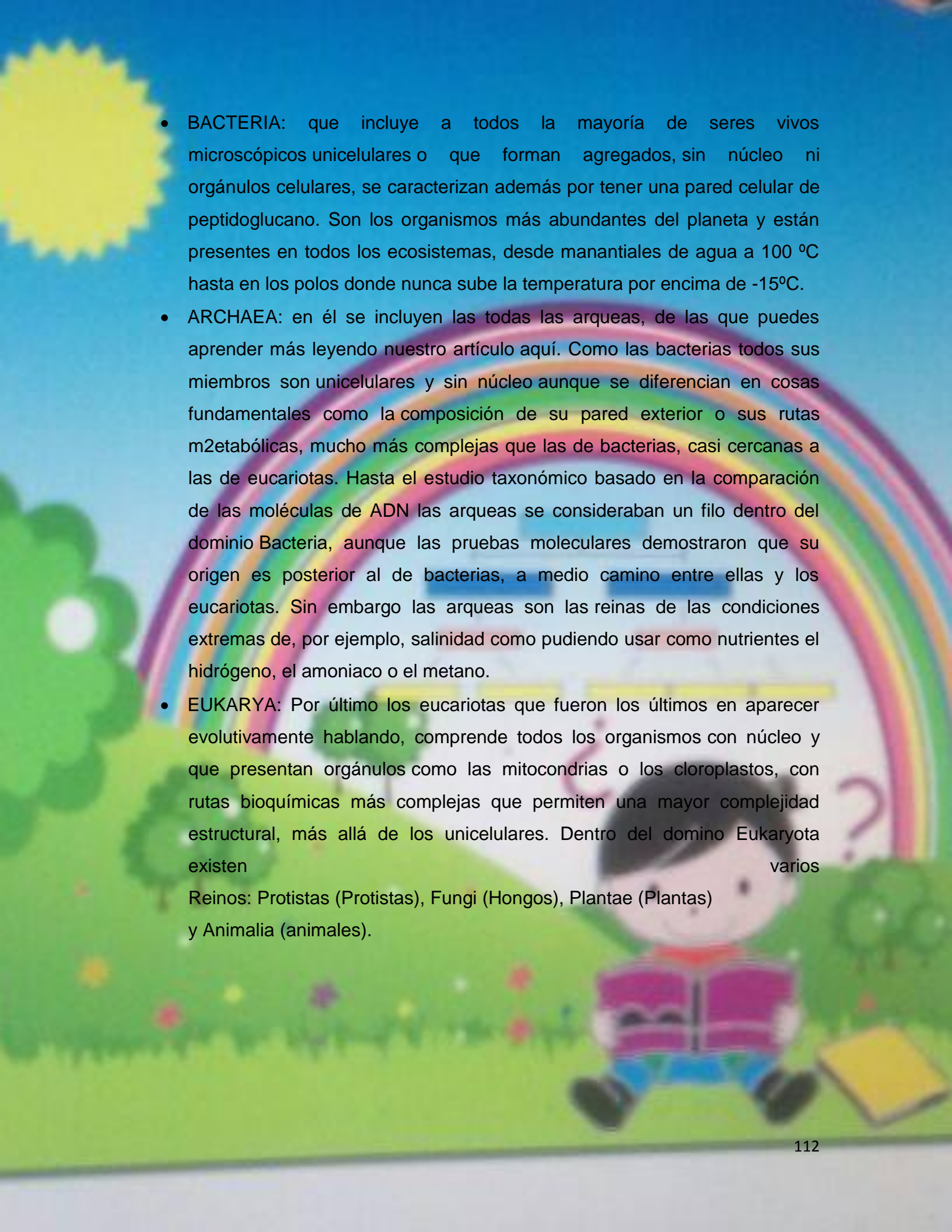
El sistema de tres dominios es una clasificación biológica propuesta por Carl Woese y colaboradores en 1977, que clasifica el árbol de la vida en tres grupos en la categoría más alta: Bacteria (en sentido restringido, excluyendo archaeas, a diferencia de la hasta en ese momento concepción del grupo), Archaea y Eucarya. Woese se basó en las diferencias encontradas en la secuencia del ARN ribosomal de la subunidad menor, para concluir que estos grupos se desarrollaron por separado de un progenitor común llamado progenota.

Para el estudio correcto de los seres vivos, para entender sus características y su comportamiento es necesario conocer de dónde ha salido cada especie, en qué contexto evolutivo surgió. Cuáles han sido las oportunidades y las catástrofes que ha sobrellevado una especie hasta dar lugar a la especie actual.



Empezando desde el principio, en la actualidad están descritos tres dominios, también llamados imperios o superreinos. Los 3 Dominios que se consideran en la actualidad contienen toda la diversidad biológica que se conoce, exceptuando los virus, que se clasifican aparte.

Los tres Dominios son:

- 
- **BACTERIA:** que incluye a todos la mayoría de seres vivos microscópicos unicelulares o que forman agregados, sin núcleo ni orgánulos celulares, se caracterizan además por tener una pared celular de peptidoglucano. Son los organismos más abundantes del planeta y están presentes en todos los ecosistemas, desde manantiales de agua a 100 °C hasta en los polos donde nunca sube la temperatura por encima de -15°C.
 - **ARCHAEA:** en él se incluyen las todas las arqueas, de las que puedes aprender más leyendo nuestro artículo aquí. Como las bacterias todos sus miembros son unicelulares y sin núcleo aunque se diferencian en cosas fundamentales como la composición de su pared exterior o sus rutas metabólicas, mucho más complejas que las de bacterias, casi cercanas a las de eucariotas. Hasta el estudio taxonómico basado en la comparación de las moléculas de ADN las arqueas se consideraban un filo dentro del dominio Bacteria, aunque las pruebas moleculares demostraron que su origen es posterior al de bacterias, a medio camino entre ellas y los eucariotas. Sin embargo las arqueas son las reinas de las condiciones extremas de, por ejemplo, salinidad como pudiendo usar como nutrientes el hidrógeno, el amoníaco o el metano.
 - **EUKARYA:** Por último los eucariotas que fueron los últimos en aparecer evolutivamente hablando, comprende todos los organismos con núcleo y que presentan orgánulos como las mitocondrias o los cloroplastos, con rutas bioquímicas más complejas que permiten una mayor complejidad estructural, más allá de los unicelulares. Dentro del dominio Eukaryota existen varios Reinos: Protistas (Protistas), Fungi (Hongos), Plantae (Plantas) y Animalia (animales).

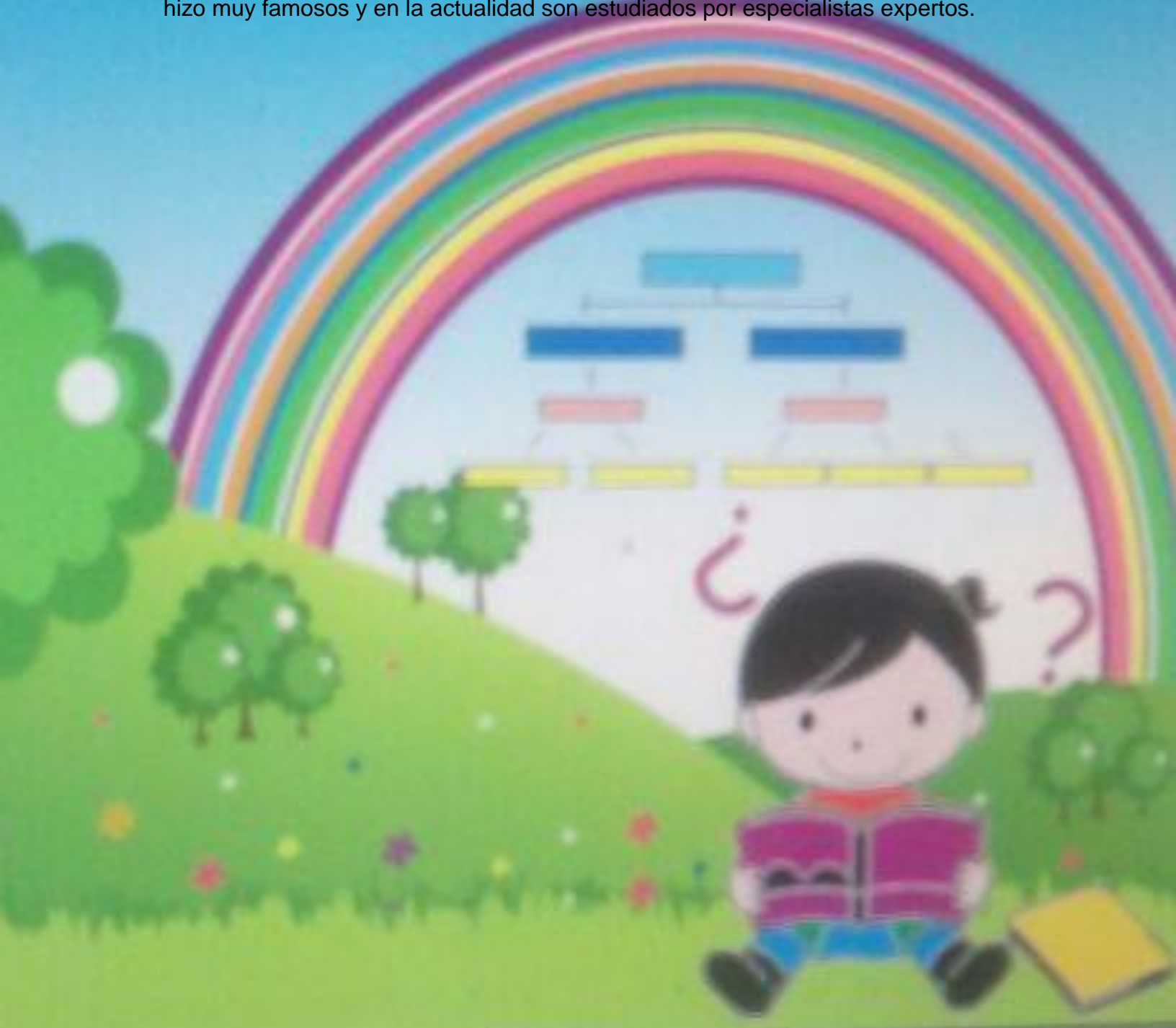


TEXTO PRETEXTO

Eran tres hermanos ingeniosos uno llamado bacteria otro arachaea y eukarya, ellos eran tan sensacionales para todos. Que los llamaban los tres dominios. Sus capacidades intelectuales eran infinitas por lo que sus padres decidió llevarlos a un lugar especial donde serían estudiados cada uno de ellos y así lograr entender sus características y comportamiento ya que era necesario conocerlo por especie en qué contexto evolutivo surgían, cuales podían ser sus oportunidades y las catástrofes que podían sobre llevar a cada especie hasta dar lugar a su especie actual en la que se decidió empezar por el mayor de ellos que era la bacteria.

La bacteria fue sometida a una serie de exámenes donde descubrieron por medio de un aparato llamado microscopio. Donde se demostró que son seres unicelulares y forman agregados sin núcleo, ni orgánulo celular se caracteriza además por tener pared celular de péptido glucano. Fue tan sorprendente para su padre descubrir todas estas cualidades de su hijo mayor que no dudo en analizar sus otros dos hijos. Arachaea al igual que su hermano bacteria son unicelulares y sin núcleo aunque se diferencia en cosas fundamentales como la composición de su pared exterior o sus rutas metabólicas son mucho más complejas que la de

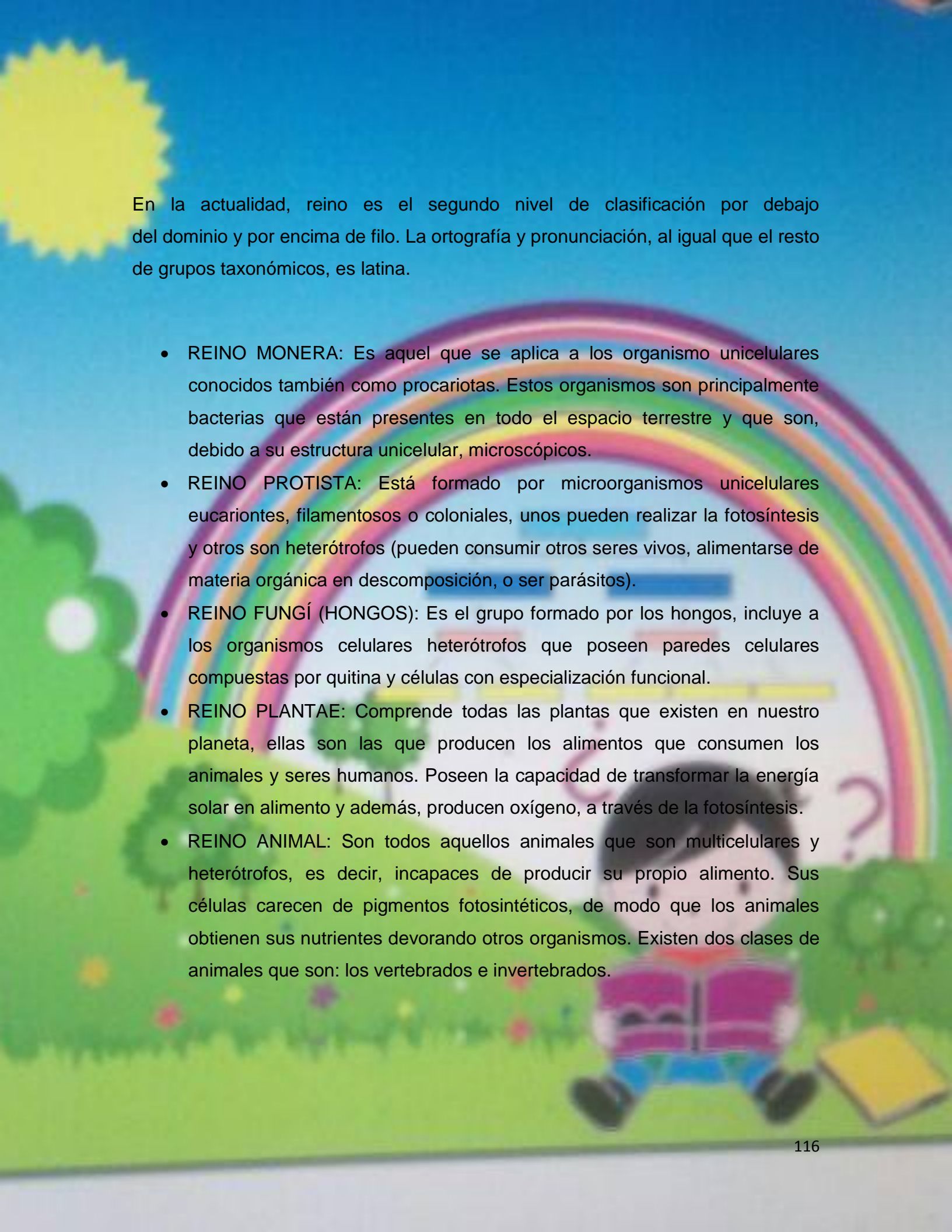
bacteria. por ultimo analizaron a eukaraya muy diferente a sus hermanos ya que ella comprende a todos los organismos con núcleo y que presenta orgánulos como sus primos la mitocondria y el cloro plasto son más complejas, pero permite una mayor complejidad estructural , mas allá de los hermanos que no poseen núcleo y son unicelulares. El médico que realizo todo el proceso quedo muy emocionado de haber aprendido todo el potencial que tenían estos tres hermanos tanto así que hizo muy famosos y en la actualidad son estudiados por especialistas expertos.



3.2 LOS CINCO REINOS

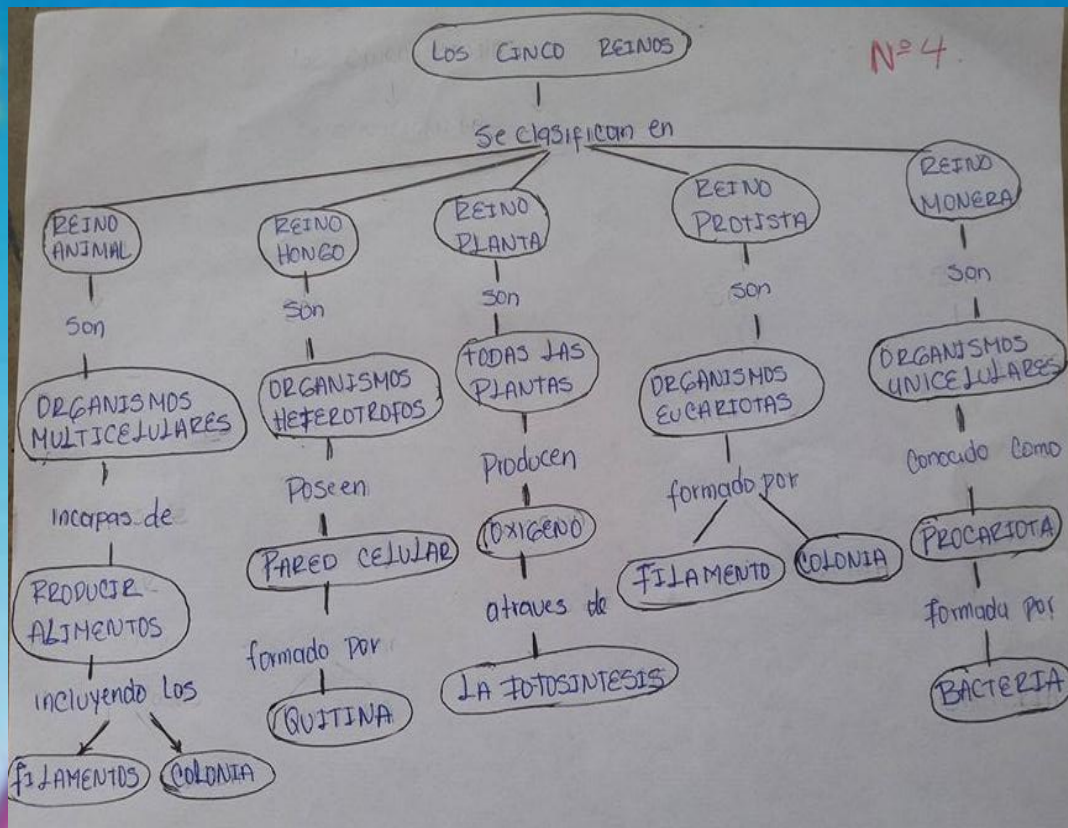
En el ámbito de la biología, reino representa cada una de las grandes subdivisiones taxonómicas en las que se clasifican los seres vivos respecto a su parentesco evolutivo. Los reinos tradicionales han sido Animalia, Plantae, Fungi, Protista y Monera, clasificados más por sus apariencias y su facilidad de estudio que por su verdadera relación evolutiva. Sin embargo, en la actualidad dicha clasificación está siendo redefinida. Por un lado, debido a que el reino Protista es una clasificación parafilética, donde algunos de sus filos tienen tantas diferencias entre sí como estos con Animalia, Plantae o Fungi. Mientras que por otro, debido a que Monera es una clasificación polifilética que incluye los dominios Archaea y Eubacteria, en la que además, el dominio Archaea está ligeramente más relacionado con Eukarya que con Eubacteria.





En la actualidad, reino es el segundo nivel de clasificación por debajo del dominio y por encima de filo. La ortografía y pronunciación, al igual que el resto de grupos taxonómicos, es latina.

- **REINO MONERA:** Es aquel que se aplica a los organismos unicelulares conocidos también como procariotas. Estos organismos son principalmente bacterias que están presentes en todo el espacio terrestre y que son, debido a su estructura unicelular, microscópicos.
- **REINO PROTISTA:** Está formado por microorganismos unicelulares eucariontes, filamentosos o coloniales, unos pueden realizar la fotosíntesis y otros son heterótrofos (pueden consumir otros seres vivos, alimentarse de materia orgánica en descomposición, o ser parásitos).
- **REINO FUNGÍ (HONGOS):** Es el grupo formado por los hongos, incluye a los organismos celulares heterótrofos que poseen paredes celulares compuestas por quitina y células con especialización funcional.
- **REINO PLANTAE:** Comprende todas las plantas que existen en nuestro planeta, ellas son las que producen los alimentos que consumen los animales y seres humanos. Poseen la capacidad de transformar la energía solar en alimento y además, producen oxígeno, a través de la fotosíntesis.
- **REINO ANIMAL:** Son todos aquellos animales que son multicelulares y heterótrofos, es decir, incapaces de producir su propio alimento. Sus células carecen de pigmentos fotosintéticos, de modo que los animales obtienen sus nutrientes devorando otros organismos. Existen dos clases de animales que son: los vertebrados e invertebrados.

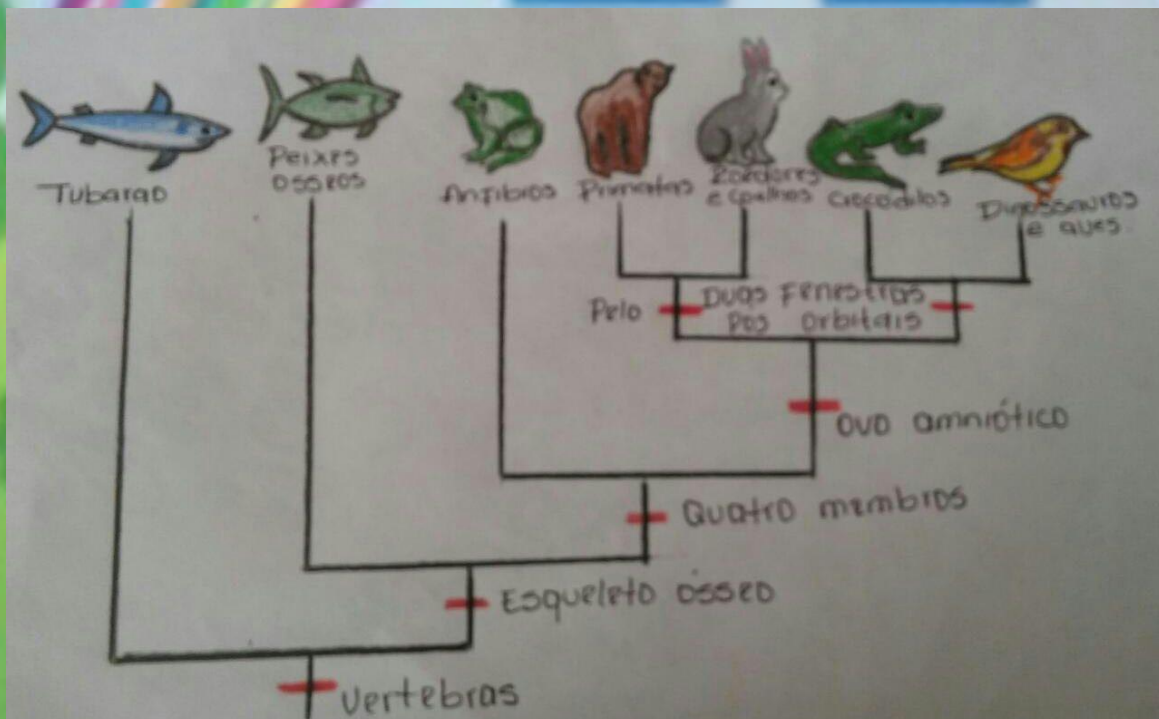


TEXTO PRETEXTO

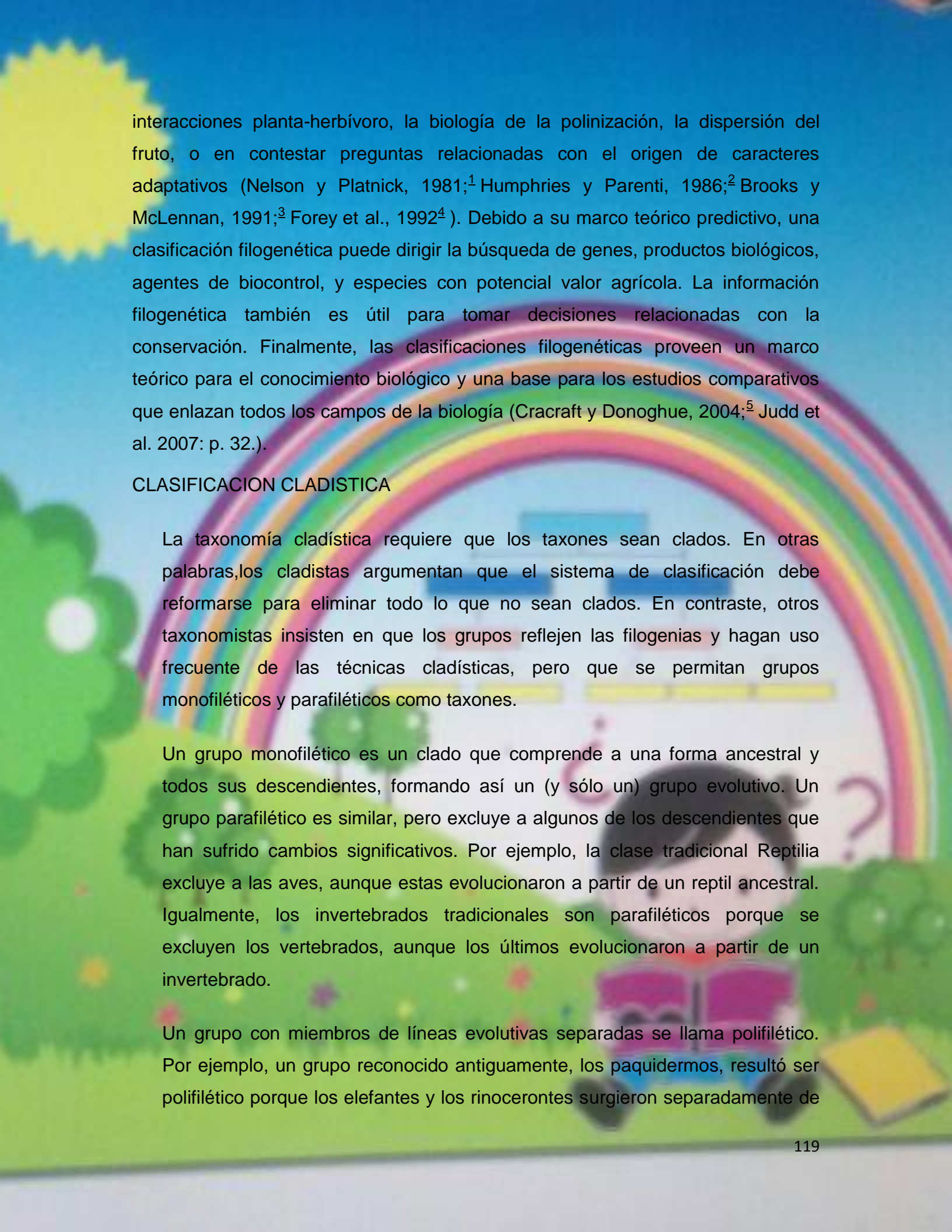
Desde un reino muy lejano gobernado por la biología, fue escogido por grandes representantes para ser dividido en diferentes reinos. En cada una de las grande subdivisiones taxonómicas en la que se clasifican los seres vivos respecto a su parentesco evolutivo ya que era tanta la especie de seres vivos raros que el gobernador decidió dividirlos y formar cinco reinos el cuales fueron llamados, animalia, plantea, fungí, protista y monera. Clasificados más por su apariencia y su facilidad de estudio que por su verdadera relación evolutiva. Estos reinos eran la maravilla del gobernante puesto que eran complementados por organismos tanto unicelulares como pluricelulares, así de este modo surgió toda la evolución y clasificación de los reinos.

4. CLADISTICA

La cladística es una rama de la biología que define las relaciones evolutivas entre los organismos basándose en similitudes derivadas. Es la más importante de las sistemáticas filogenéticas que estudian las relaciones evolutivas entre los organismos. La cladística es un método de análisis riguroso que utiliza las "propiedades derivadas compartidas de los organismos que se están estudiando. El análisis cladístico forma la base de la mayoría de los sistemas modernos de clasificación biológica que buscan agrupar a los organismos por sus relaciones evolutivas. En contraste, la fenética agrupa los organismos basándose en su similitud global, mientras que los enfoques más tradicionales tienden a basarse en caracteres clave. Willi Hennig (1913-1976) es ampliamente considerado como el fundador de la cladística.



Esta clasificación será la más útil en campos de la biología como el estudio de la distribución de plantas (fitogeografía), las interacciones hospedador-parásito y las



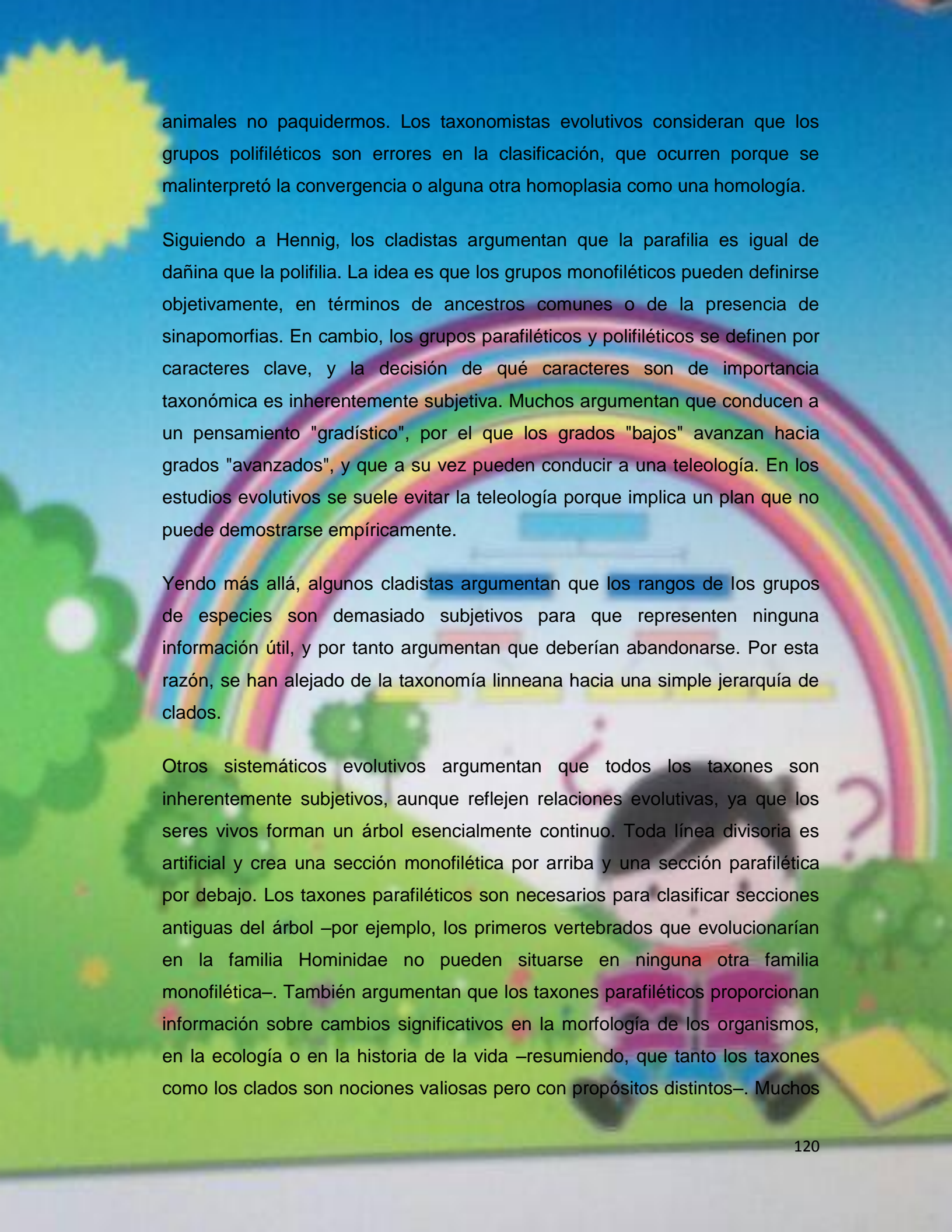
interacciones planta-herbívoro, la biología de la polinización, la dispersión del fruto, o en contestar preguntas relacionadas con el origen de caracteres adaptativos (Nelson y Platnick, 1981;¹ Humphries y Parenti, 1986;² Brooks y McLennan, 1991;³ Forey et al., 1992⁴). Debido a su marco teórico predictivo, una clasificación filogenética puede dirigir la búsqueda de genes, productos biológicos, agentes de biocontrol, y especies con potencial valor agrícola. La información filogenética también es útil para tomar decisiones relacionadas con la conservación. Finalmente, las clasificaciones filogenéticas proveen un marco teórico para el conocimiento biológico y una base para los estudios comparativos que enlazan todos los campos de la biología (Cracraft y Donoghue, 2004;⁵ Judd et al. 2007: p. 32.).

CLASIFICACION CLADISTICA

La taxonomía cladística requiere que los taxones sean clados. En otras palabras, los cladistas argumentan que el sistema de clasificación debe reformarse para eliminar todo lo que no sean clados. En contraste, otros taxonomistas insisten en que los grupos reflejen las filogenias y hagan uso frecuente de las técnicas cladísticas, pero que se permitan grupos monofiléticos y parafiléticos como taxones.

Un grupo monofilético es un clado que comprende a una forma ancestral y todos sus descendientes, formando así un (y sólo un) grupo evolutivo. Un grupo parafilético es similar, pero excluye a algunos de los descendientes que han sufrido cambios significativos. Por ejemplo, la clase tradicional Reptilia excluye a las aves, aunque estas evolucionaron a partir de un reptil ancestral. Igualmente, los invertebrados tradicionales son parafiléticos porque se excluyen los vertebrados, aunque los últimos evolucionaron a partir de un invertebrado.

Un grupo con miembros de líneas evolutivas separadas se llama polifilético. Por ejemplo, un grupo reconocido antiguamente, los paquidermos, resultó ser polifilético porque los elefantes y los rinocerontes surgieron separadamente de



animales no paquidermos. Los taxonomistas evolutivos consideran que los grupos polifiléticos son errores en la clasificación, que ocurren porque se malinterpretó la convergencia o alguna otra homoplasia como una homología.

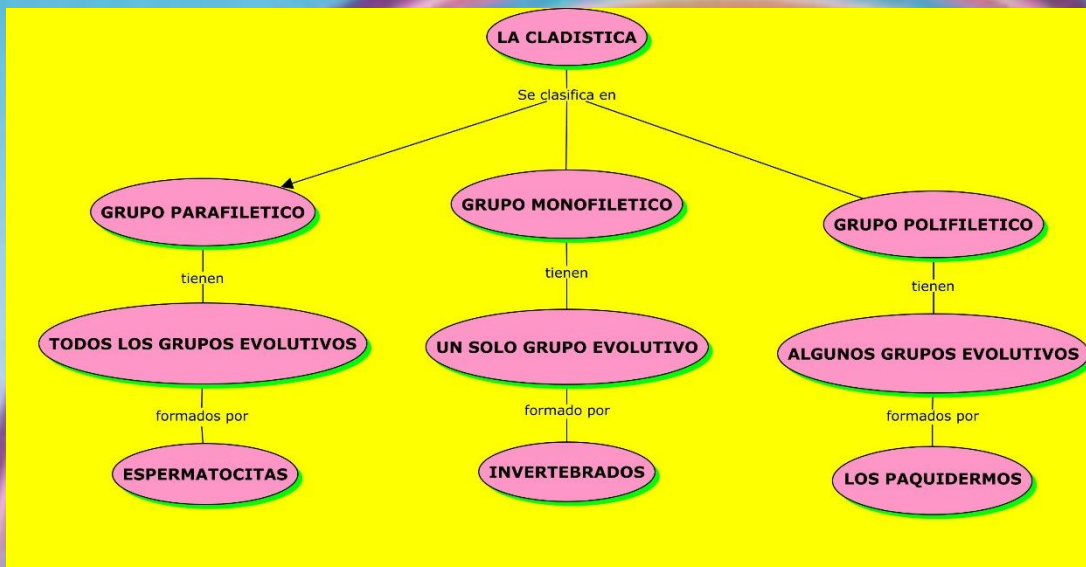
Siguiendo a Hennig, los cladistas argumentan que la parafilia es igual de dañina que la polifilia. La idea es que los grupos monofiléticos pueden definirse objetivamente, en términos de ancestros comunes o de la presencia de sinapomorfias. En cambio, los grupos parafiléticos y polifiléticos se definen por caracteres clave, y la decisión de qué caracteres son de importancia taxonómica es inherentemente subjetiva. Muchos argumentan que conducen a un pensamiento "gradístico", por el que los grados "bajos" avanzan hacia grados "avanzados", y que a su vez pueden conducir a una teleología. En los estudios evolutivos se suele evitar la teleología porque implica un plan que no puede demostrarse empíricamente.

Yendo más allá, algunos cladistas argumentan que los rangos de los grupos de especies son demasiado subjetivos para que representen ninguna información útil, y por tanto argumentan que deberían abandonarse. Por esta razón, se han alejado de la taxonomía linneana hacia una simple jerarquía de clados.

Otros sistemáticos evolutivos argumentan que todos los taxones son inherentemente subjetivos, aunque reflejen relaciones evolutivas, ya que los seres vivos forman un árbol esencialmente continuo. Toda línea divisoria es artificial y crea una sección monofilética por arriba y una sección parafilética por debajo. Los taxones parafiléticos son necesarios para clasificar secciones antiguas del árbol –por ejemplo, los primeros vertebrados que evolucionarían en la familia Hominidae no pueden situarse en ninguna otra familia monofilética–. También argumentan que los taxones parafiléticos proporcionan información sobre cambios significativos en la morfología de los organismos, en la ecología o en la historia de la vida –resumiendo, que tanto los taxones como los clados son nociones valiosas pero con propósitos distintos–. Muchos

usan el término monofilia en su sentido antiguo, en el que incluye a la parafilia, y usan el término alternativo holofilia para describir a los clados (monofilia en el sentido de Hennig).

Actualmente está en desarrollo un código formal para la nomenclatura filogenética, el PhyloCode, para su uso en la taxonomía cladística. Se pretende que lo utilicen tanto los que quieren abandonar la taxonomía linneana como los que quieren usar taxones y clados al mismo tiempo.



TEXTO PRETEXTO

Érase una vez una señora que vivía muy sola, lo que ella no sabía que tenía una familiar dueña de un reino llamada la bióloga, que es una de las más importantes en la región ya que ella era la encargada de definir las relaciones evolutivas entre los organismos basándose en similitudes de las derivadas.

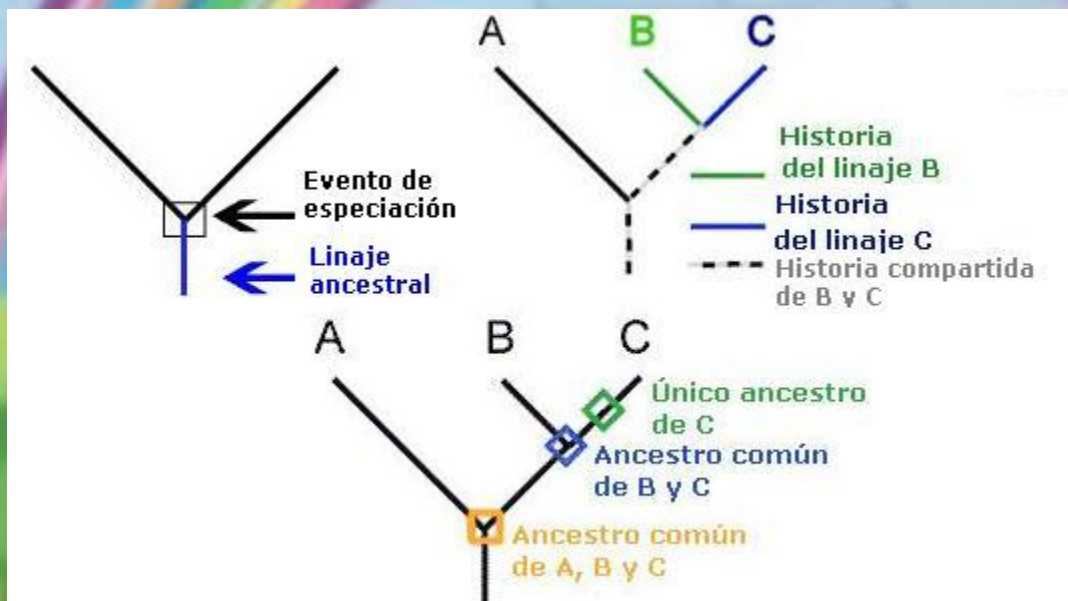
esta señora llamada cladística decidió buscar a la biología y al encontrarla la sorpresa fue grande ya que no solo descubrió que era su hermana si no también que era mucho más importante que su vecina la sistemática filogenética, que es la que estudia las relaciones evolutivas entre los organismos, le pregunto a su hermana, ¿si soy tan importa importante que

relación cumpla yo? la biología muy sonriente del dice; hermana cladística tu eres un método de análisis riguroso que utilizan las propiedades derivadas compartidas de los organismos que se están estudiando. Por lo que formas la base de la mayoría de los sistemas modernos de mi clasificación donde yo busco agrupar a los organismos por relaciones evolutivas. La cladística al ver la importancia que le brindo su hermana, le dio las gracias por permitir ser parte de ella. Finalmente hicieron una fiesta donde fueron invitadas la sistemática filogenética, la taxonomía cladística, los taxones entre otros amigos de la cladística y la biología.

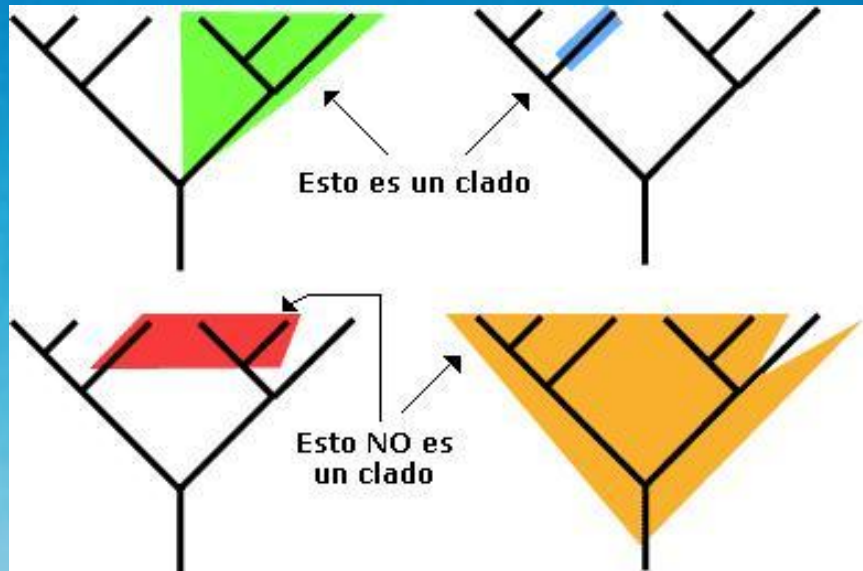


5. CLADOGRAMA

Un cladograma es un diagrama que permite representar el parentesco evolutivo entre las especies. Este se parece a un árbol genealógico en que la base del árbol representa un antepasado común para los organismos o grupos ubicados al final de las ramas. Cuando hay una ramificación en un linaje esta se representa con una nueva rama. Todos los descendientes de esta nueva rama comparten un mismo ancestro y están más cercanos entre sí que con los descendientes de otras ramas. Cada cladograma por representar las relaciones evolutivas entre un grupo de seres vivos se considera una teoría científica.



Un “clado” es la agrupación que incluye el ancestro común y todos sus descendientes, vivos o extintos. Estos conjuntos representan un grupo natural, pues su clasificación refleja la evolución del grupo.

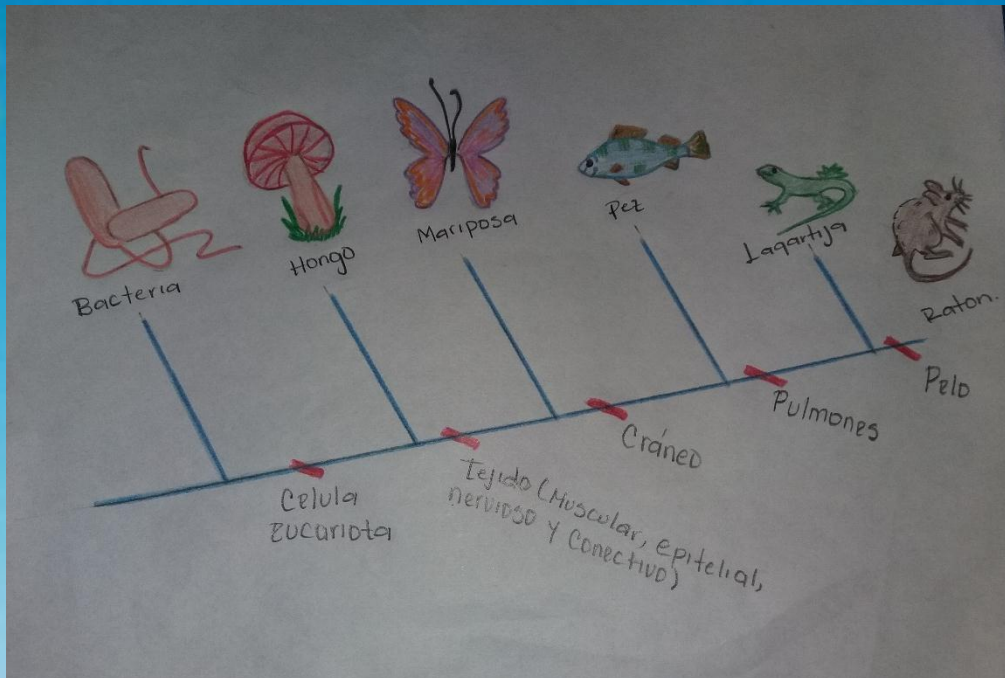


Un clado puede estar conformado por una especie o por miles. Los clados están anidados dentro de otros, lo cual refleja que la clasificación biológica es jerárquica.



Los biólogos usan los cladogramas para tres propósitos:

1. Probar hipótesis sobre la evolución.
2. Aprender sobre las características de las especies extintas y los linajes ancestrales.
3. Clasificar los organismos según las características que heredaron de un ancestro común de forma tal que la clasificación revele la evolución de las especies.



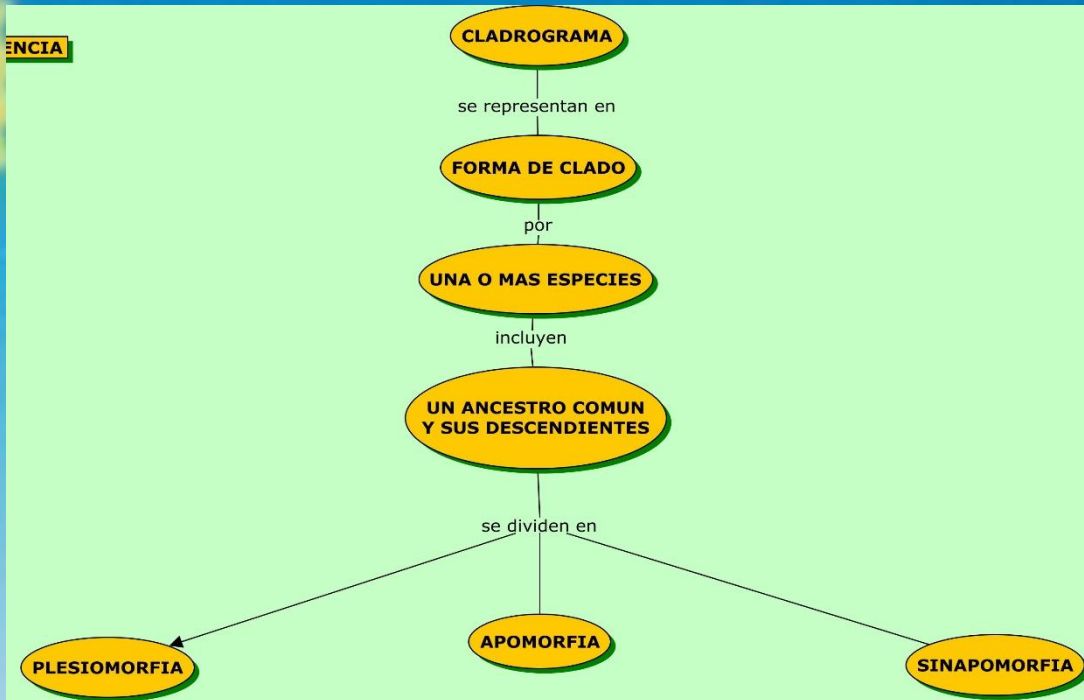
En la imagen anterior se muestra el parentesco entre una bacteria, un hongo, una mariposa, un pez, una lagartija y un ratón. Junto a la línea del cladograma se notan unos cuadros rojos que indican las características compartidas. La característica que está más en la base es el de estar formado por célula(s) eucariota(s), todos los linajes que se derivaron desde este punto, los que conducen a los hongos, las mariposa, los peces, las lagartijas y los ratones poseen esta característica; La segunda característica señalada en este cladograma es la presencia de tejidos animales, todas las ramificaciones que hay después de este punto, las que conducen a las mariposas, los peces, las lagartijas y los ratones, poseen esta nueva característica. También podemos hacer una lectura de las características que tienen los organismos teniendo en cuenta la información proporcionada por el cladograma, así pues podemos decir basados en este cladograma que un ratón posee: células eucariotas, tejidos animales, cráneo, pulmones y pelo.

Basados en el anterior cladograma podemos afirmar también que un ratón está más emparentado con una lagartija que con un pez ya que el nodo de bifurcación

entre los linajes del ratón y la lagartija está más próximo que el nodo de bifurcación de los linajes que llevan al pez y al ratón.

Como se nota en el cladograma anterior todos los organismos se colocan en las hojas, y cada nodo interior se divide en dos ramas. Los taxones que resultan de cada bifurcación se denominan taxones hermanos o grupos hermanos. Cada clado se define en base a una serie de características que aparecen en sus miembros y que fueron heredadas a sus descendientes. Estas características identificadoras del clado se llaman sinapomorfías (caracteres compartidos derivados). Por ejemplo, la presencia del cráneo es una sinapomorfia de los vertebrados, mientras que los pulmones es una sinapomorfia de los pulmonados.

Una característica presente en un cladograma se denominan una “plesiomorfía” si se encuentra en los dos grupos externos del grupo que se está analizando. En nuestro cladograma anterior la presencia de cráneo es una característica plesiomórfica frente a la característica de pelo, ya que la característica de cráneo se encuentra también en los grupos hermanos al ratón, en la lagartija y el pez. La característica de pelo al estar presente solo en los últimos descendientes de nuestro cladograma, recibe el nombre de “apomorfía”. Los términos “plesiomórfico” y “apomórfico” se utilizan en lugar de “primitivo” y “derivado”.



TEXTO PRETEXTO

un ingenioso inventor decidió realizar un juego llamado cladograma el cual consistían clasificar los organismos según las características heredaron de sus ancestros común de forma tal que la clasificación revele la evolución de las especies para dicho juego llamado cladograma lo primero que realizo este señor fue un diagrama el que permite realizar el parentesco evolutivo entre las especies, dicho diagrama era parecido a un árbol genealógico en la que la base del árbol representa un antepasado común para los organismos o grupos ubicados al final de las ramas, cuando hay una ramificación se representa con una nueva rama. así de este modo fue muy fácil para los niños descubrir el parentesco de cada organismo existente ya que con este juego les era muy fácil descubrir y aprender las características de cada especie.

6. FILOGENIA

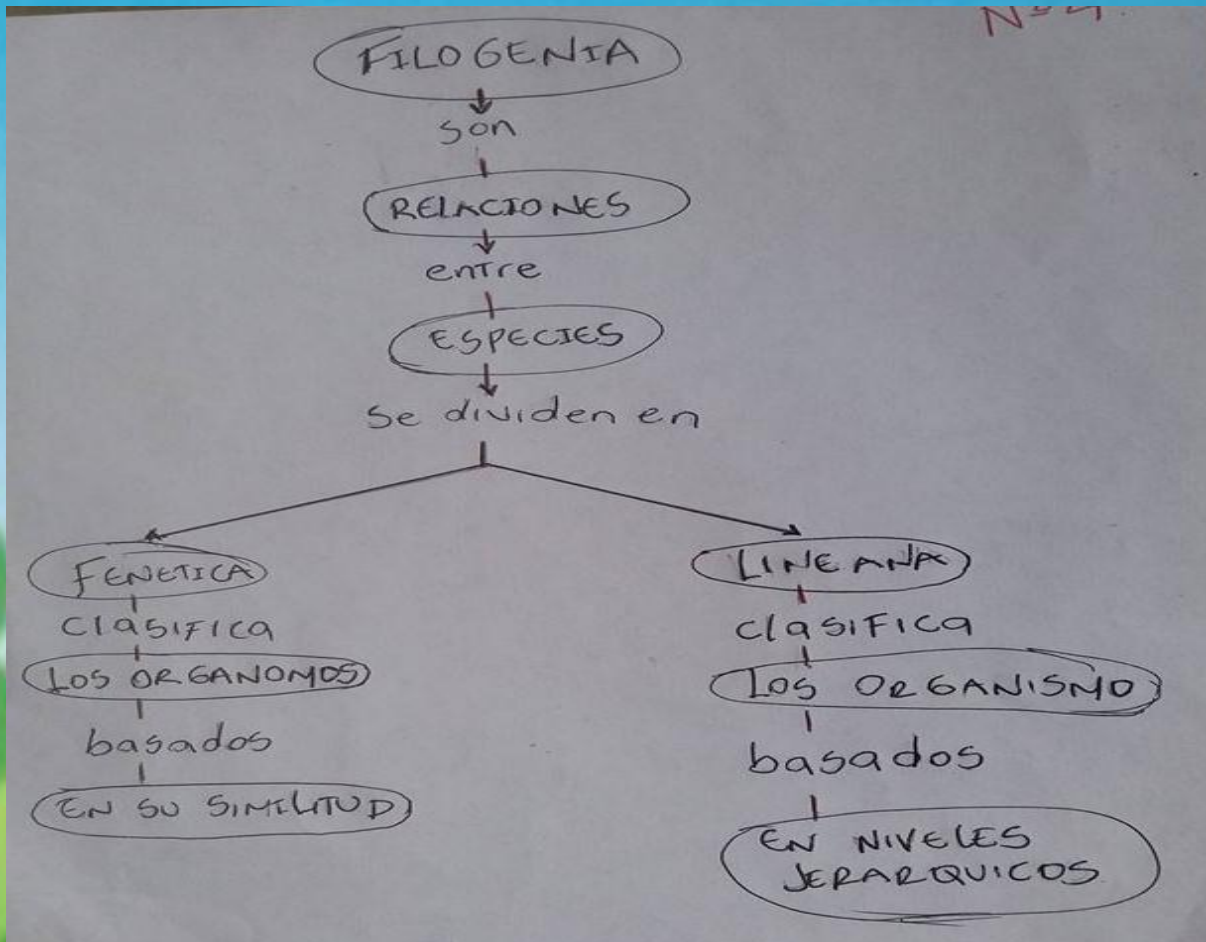
La filogenia es la relación de parentesco entre especies o taxones en general. Aunque el término también aparece en lingüística histórica para referirse a la clasificación de las lenguas humanas según su origen común, el término se utiliza principalmente en su sentido biológico.



La filogenética es la parte de la biología evolutiva que se ocupa de determinar la filogenia, y consiste en el estudio de las relaciones evolutivas entre diferentes grupos de organismos a partir de la distribución de los caracteres primitivos y derivados en cada taxón, utilizando matrices de información de moléculas de ADN y de morfología. Con esta información se establecen los árboles filogenéticos, base de la clasificación filogenética. Esta clasificación forma parte de la sistemática, que además también comprende los sistemas de clasificación fenética y clásica o Linneana.

La necesidad de descubrir la historia evolutiva de los organismos se inició con la publicación de El origen de las especies por Darwin en 1859. La incorporación de teorías evolutivas en los sistemas de clasificación de los organismos es un proceso que hoy en día aún no está terminado (de Queiroz y Gauthier 1992).³ Un paso crítico en este proceso fue la adquisición de métodos explícitos para

hipotetizar relaciones filogenéticas, ponerlas a prueba y verlas reflejadas en las clasificaciones, métodos para los que biólogos como Willi Hennig (entomólogo alemán, 1913-1976), Walter Zimmermann (botánico alemán, 1892-1980), Warren H. Wagner, Jr. (botánico norteamericano, 1920-2000) y muchos otros han hecho valiosos aportes.



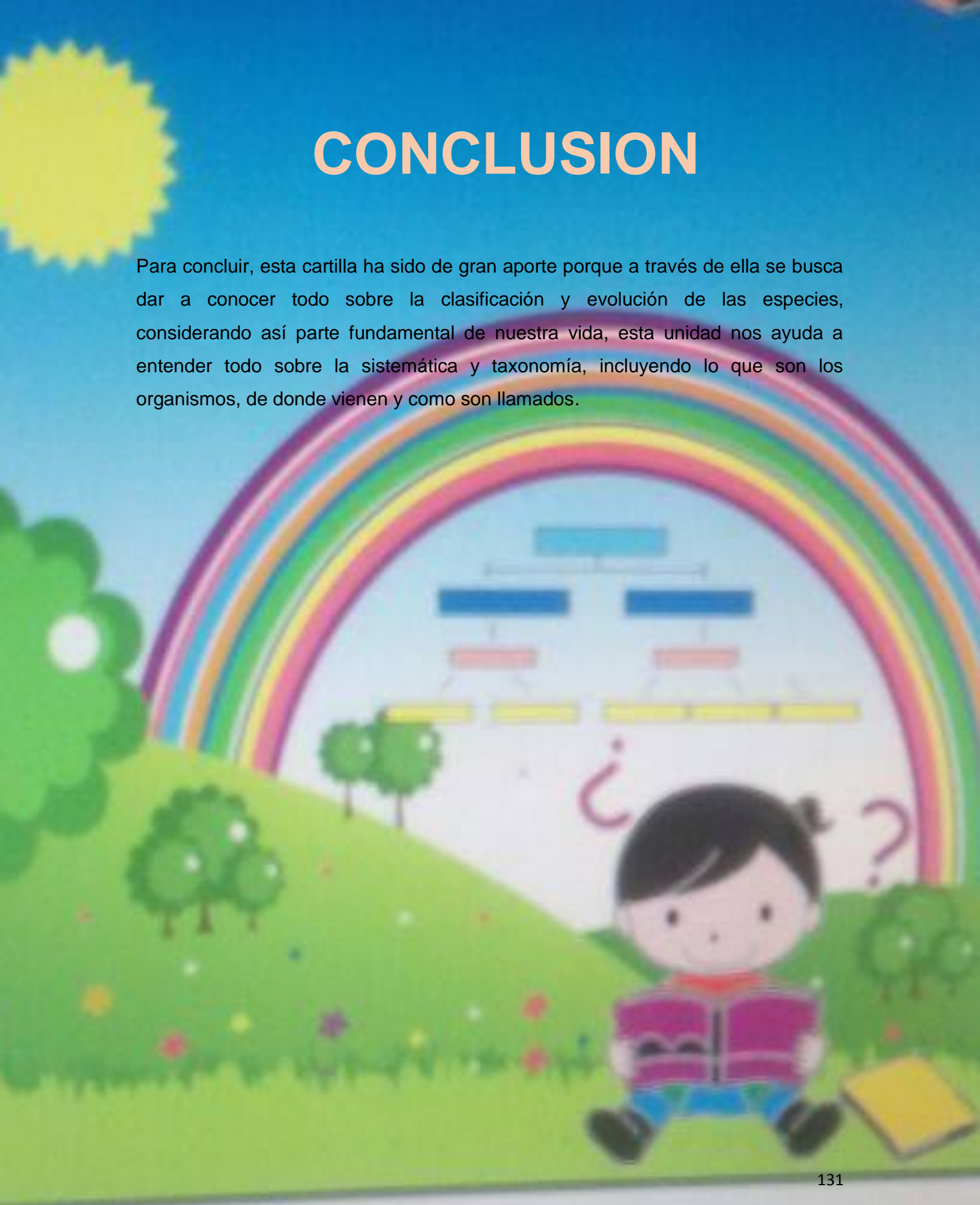
TEXTO PRETEXTO

Érase una vez una malvada señora llamada filogenia, vivía en los bosques del palacio del señor taxón ya que ella mantuvo una relación o parentesco con él, la señora filogenia aunque no era del todo malvada los niños le tenían miedo por vivir lejos de su mundo lo que ellos no sabían era que ella vivía así porque se ocupaba de determinar las relaciones evolutivas de diferentes grupos de organismos a partir de la distribución de caracteres primitivos y derivados en cada taxón. Utilizando matrices de la información de las moléculas de ADN por esta razón la filogenia decidió vivir en el bosque y hacerse pasar por mala para que los viajeros o cualquiera persona que le quisiera hacer daño no llegara a ella, tanto era la necesidad de esta señora por descubrir la historia evolutiva de organismo que decidió renunciar a su mundo para realizar el proceso evolutivo que hoy en día aún no está determinado.

Muchas personas y niños al descubrir lo que en realidad buscaba doña filogenia decidieron ser sus amigos y ayudarles a descubrir las relaciones evolutivas de los organismos y su clasificación, la filogenia se sintió muy feliz con tan noble gesto de sus amigos por lo que les enseñó sus estudios.

CONCLUSION

Para concluir, esta cartilla ha sido de gran aporte porque a través de ella se busca dar a conocer todo sobre la clasificación y evolución de las especies, considerando así parte fundamental de nuestra vida, esta unidad nos ayuda a entender todo sobre la sistemática y taxonomía, incluyendo lo que son los organismos, de donde vienen y como son llamados.



7. BIBLIOGRAFIA

<http://bio-diversidad-prepa.blogspot.com.co/2010/11/sistematica-y-taxonomia.html>

https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa_taxon%C3%B3mica

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_tres_dominios

<https://biologia.laguia2000.com/tecnicas-en-biologia/taxonomia/clasificacion-biologica-los-dominios>

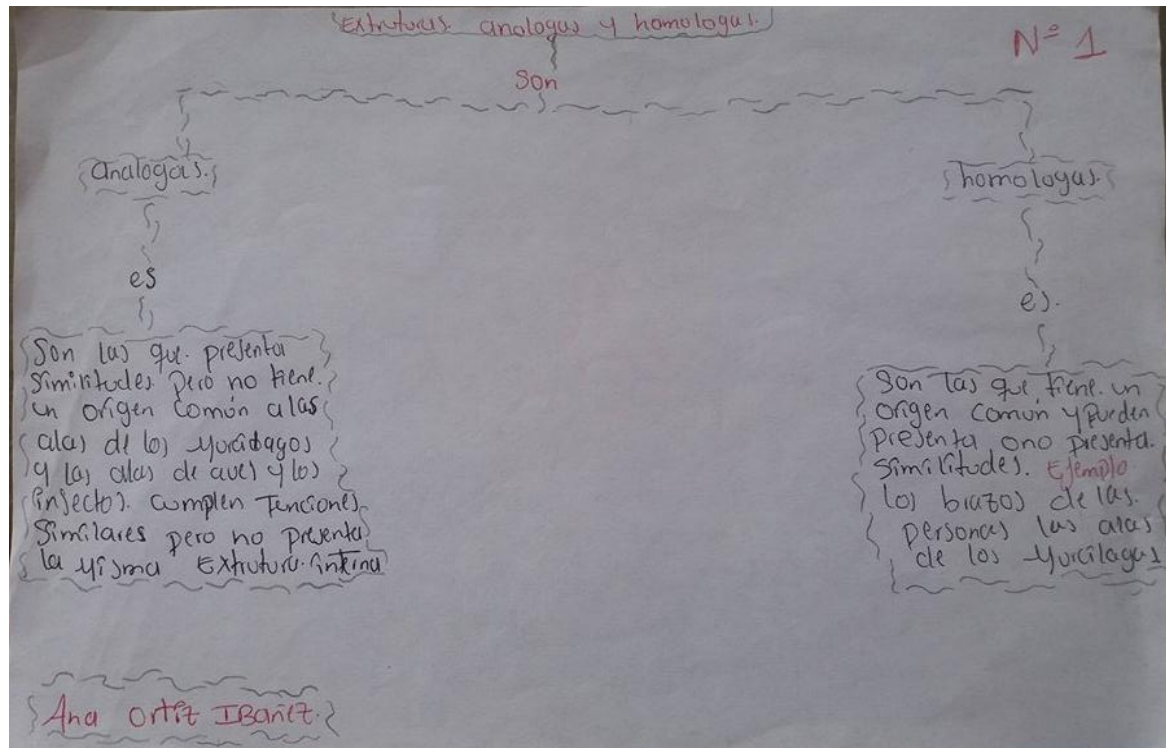
[https://es.wikipedia.org/wiki/Reino_\(biolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Reino_(biolog%C3%ADa))

<https://es.wikipedia.org/wiki/Clad%C3%ADstica>

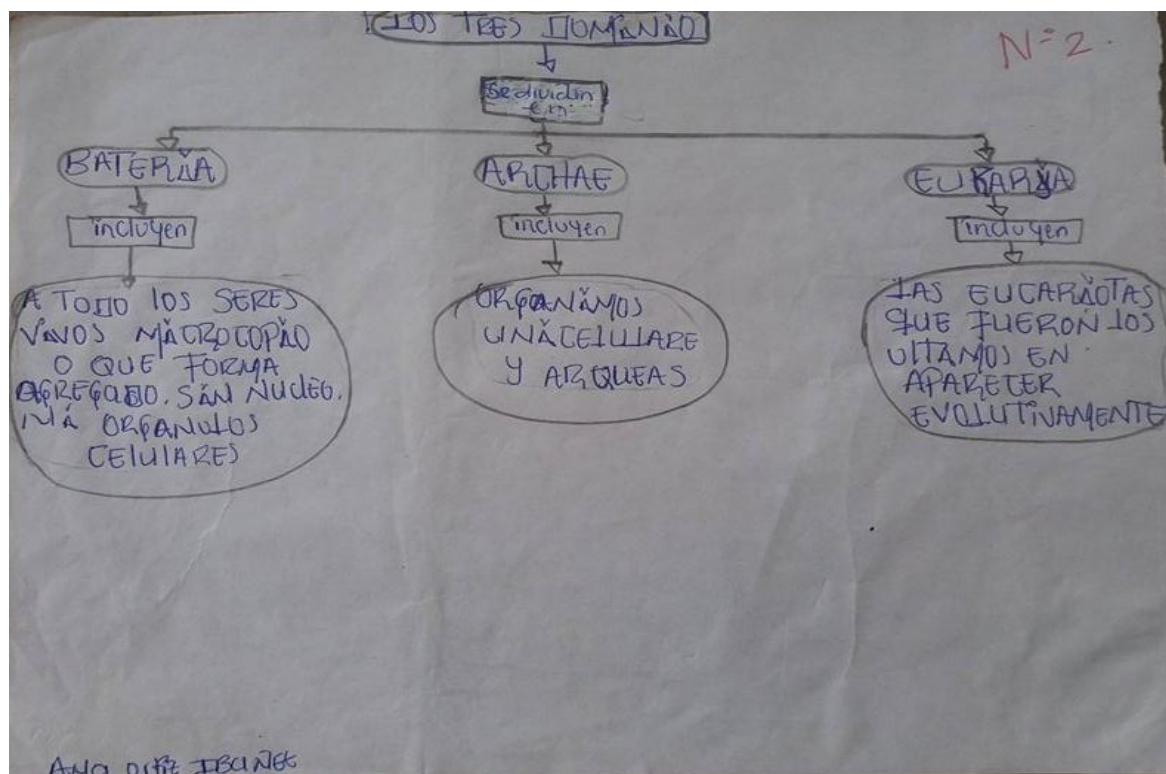
<http://www.sindioses.org/cienciaorigenes/cladogramas.html>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Filogenia>

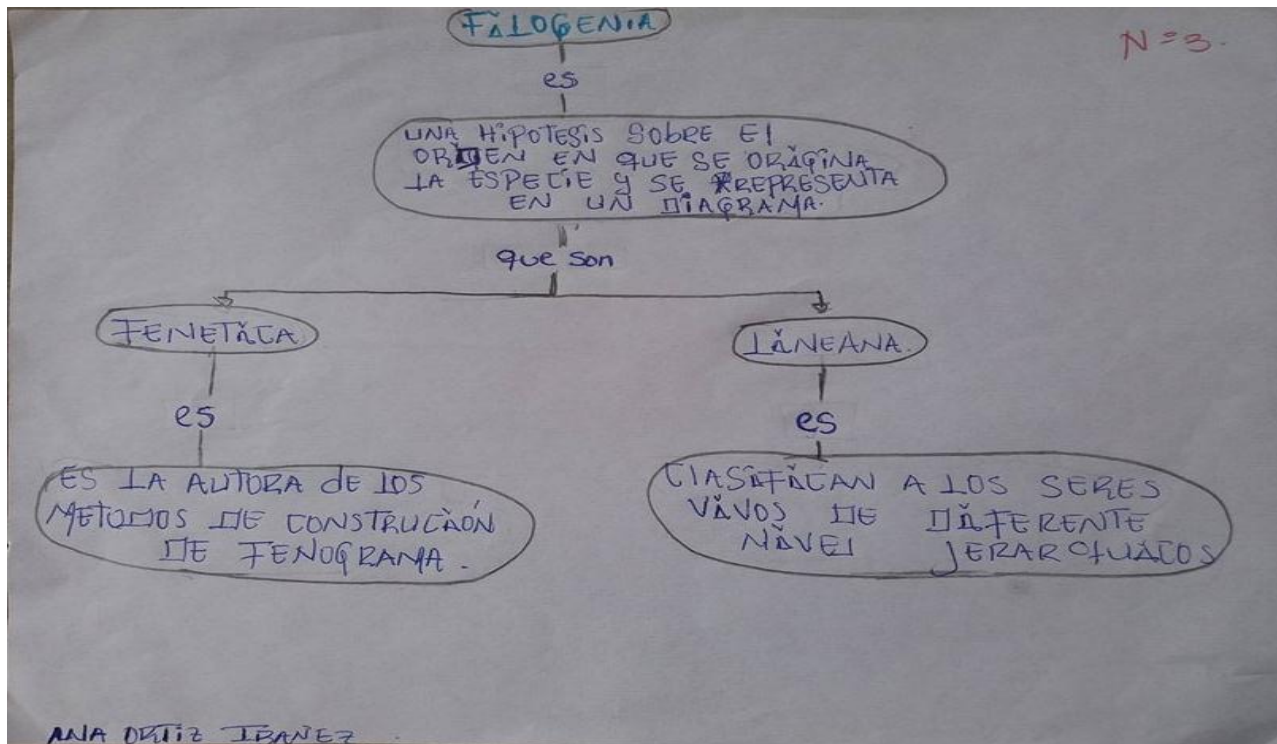
Anexo H. Diseño de los mapas conceptuales de estudiantes



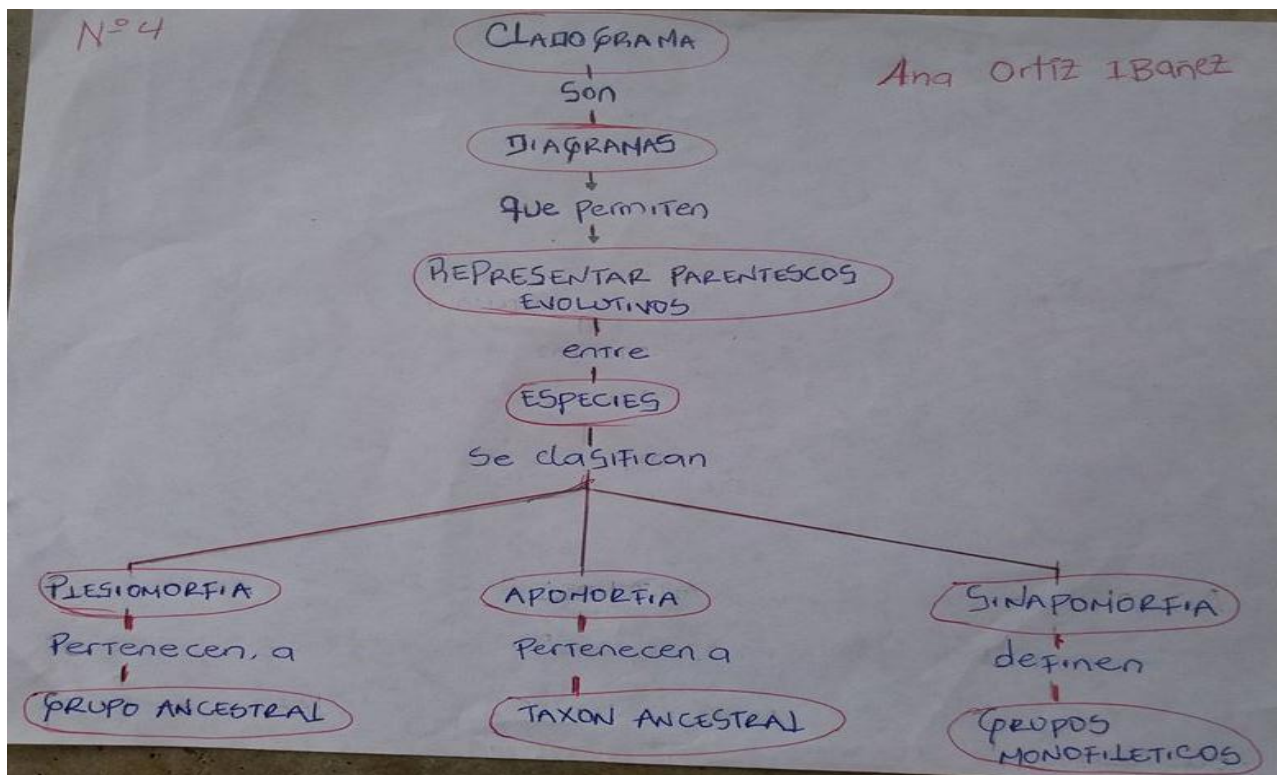
Fotografía 1 H [elaborada por Ana Ortiz] (I.E José Antonio Galán). Primer mapa conceptual



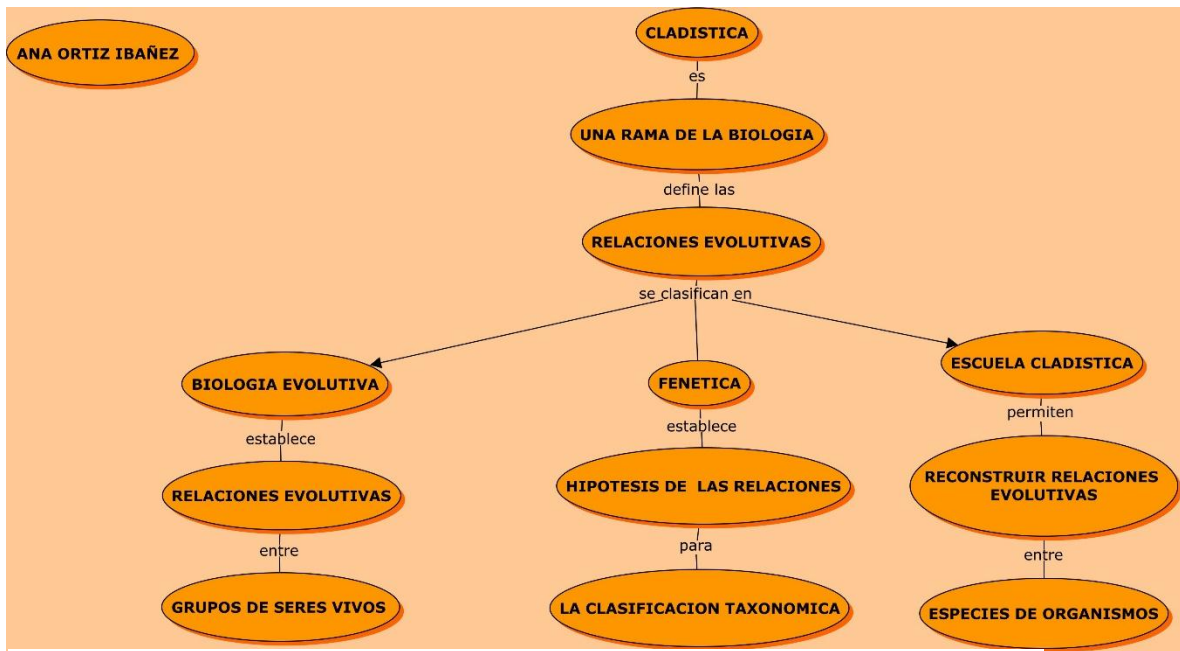
Fotografía 2H [elaborada por Ana Ortiz] (I.E José Antonio Galán). Segundo mapa conceptual



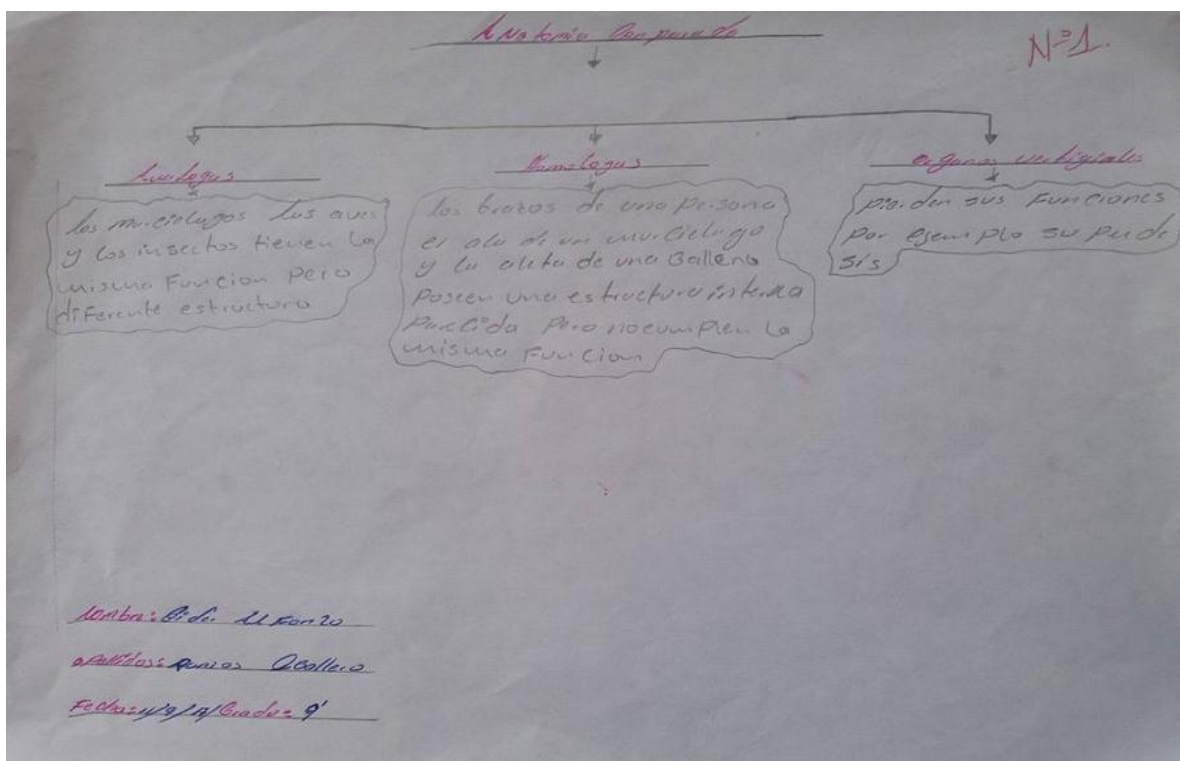
Fotografía 3H [elaborada por Ana Ortiz] (I.E José Antonio Galán). Tercer mapa conceptual



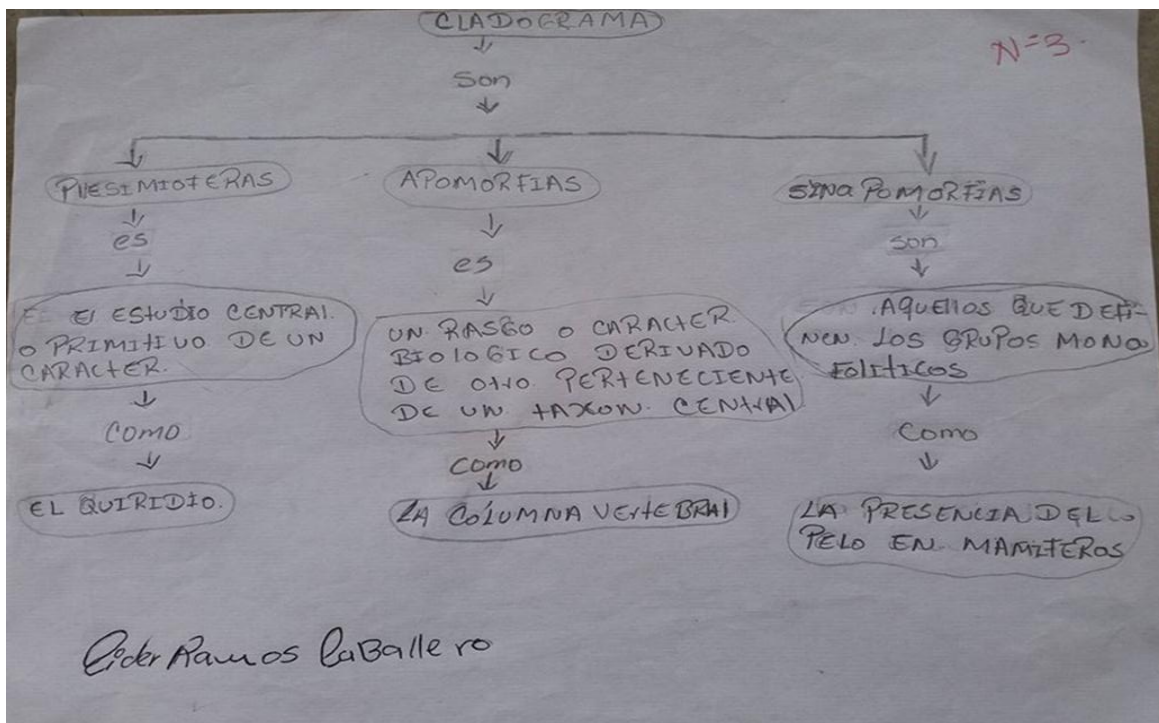
Fotografía 4H [elaborada por Ana Ortiz] (I.E José Antonio Galán). Cuarto mapa conceptual



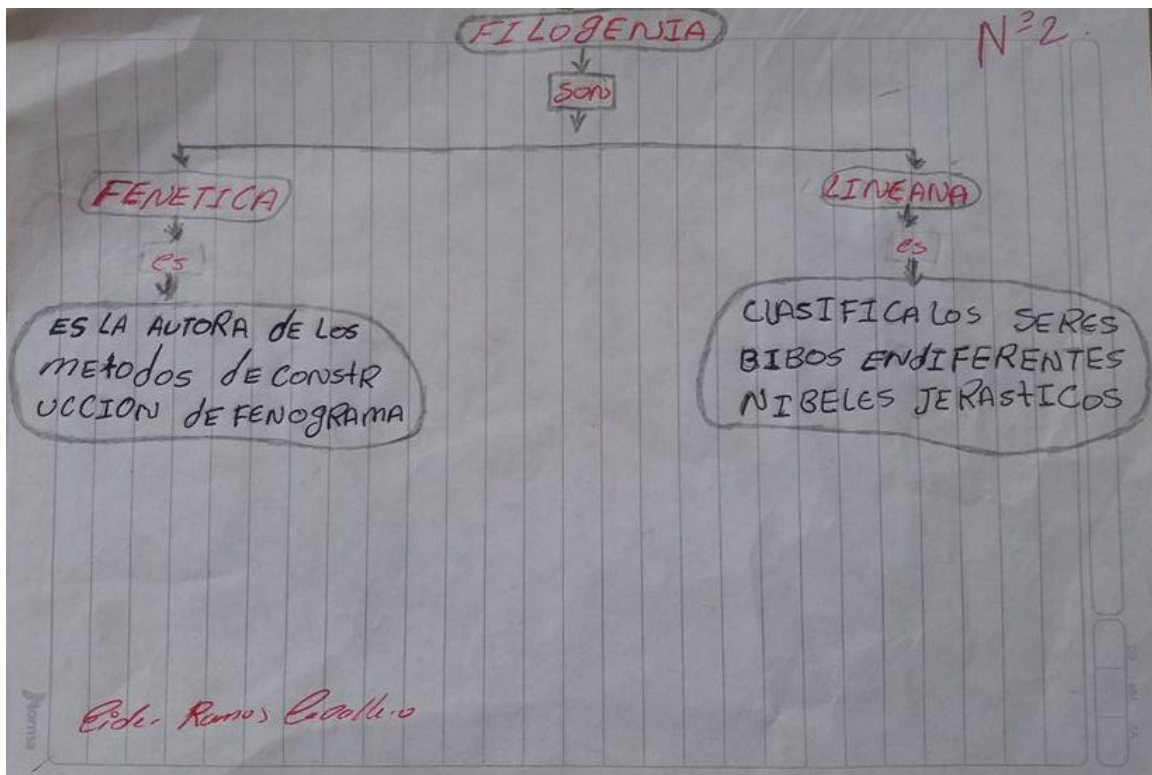
Fotografía 5H [elaborada por Ana Ortiz] (I.E José Antonio Galán). Quinto mapa conceptual Cmaptools



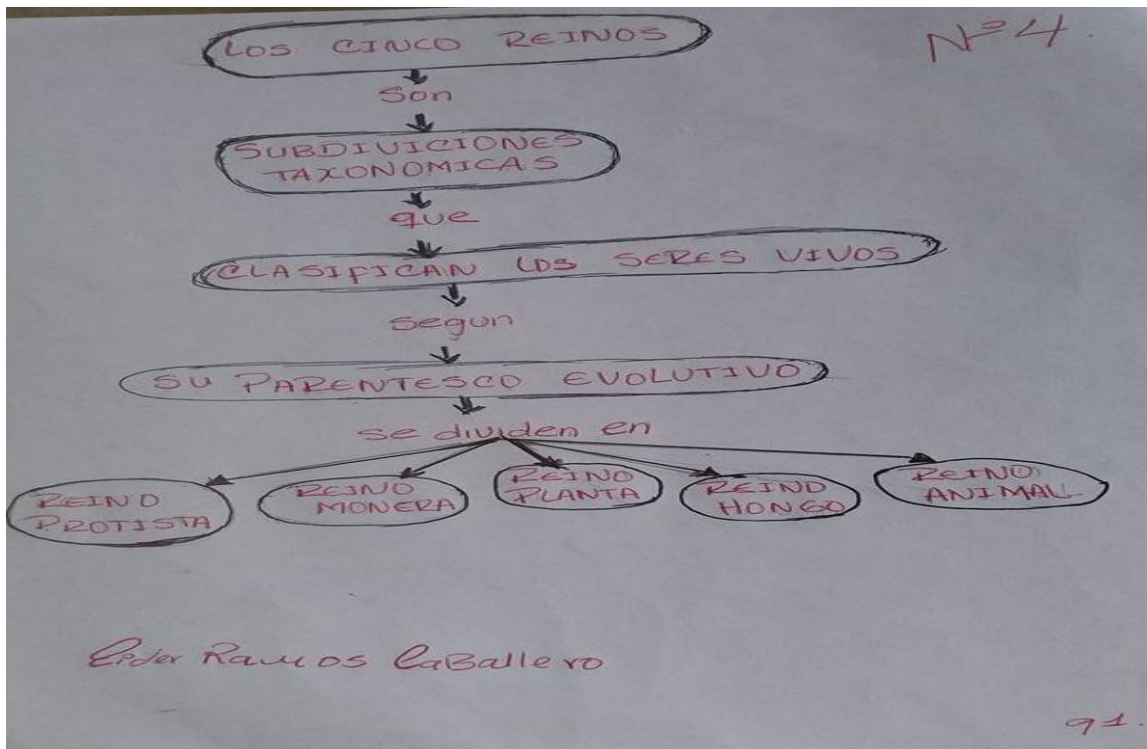
Fotografía 6H [elaborada por Eider Caballero] (I.E José Antonio Galán). Primer mapa conceptual



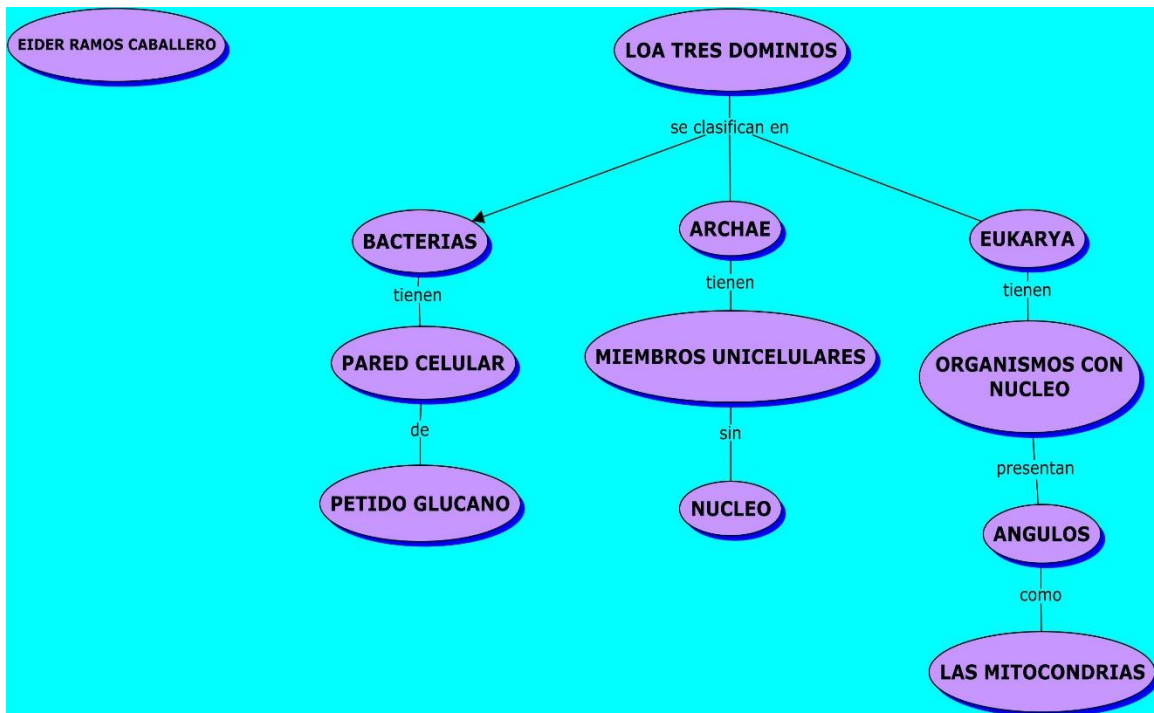
Fotografía 7H [elaborada por Eider Caballero] (I.E José Antonio Galán). Segundo mapa conceptual



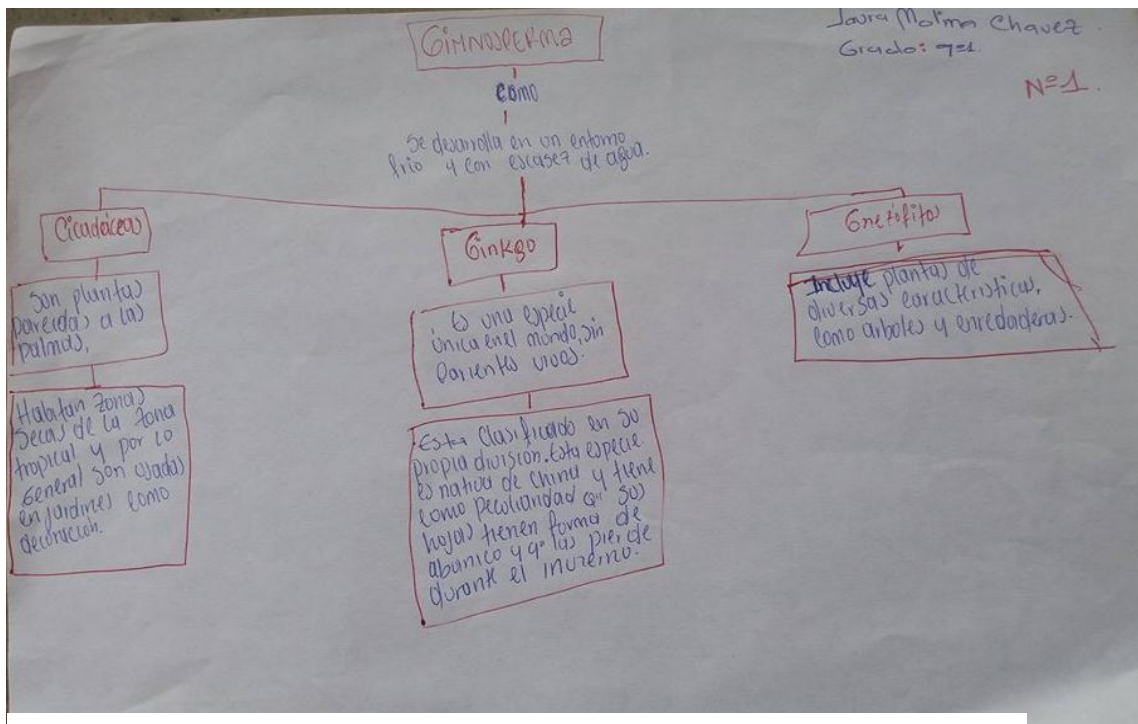
Fotografía 8H [elaborada por Eider Caballero] (I.E José Antonio Galán). Tercer mapa conceptual



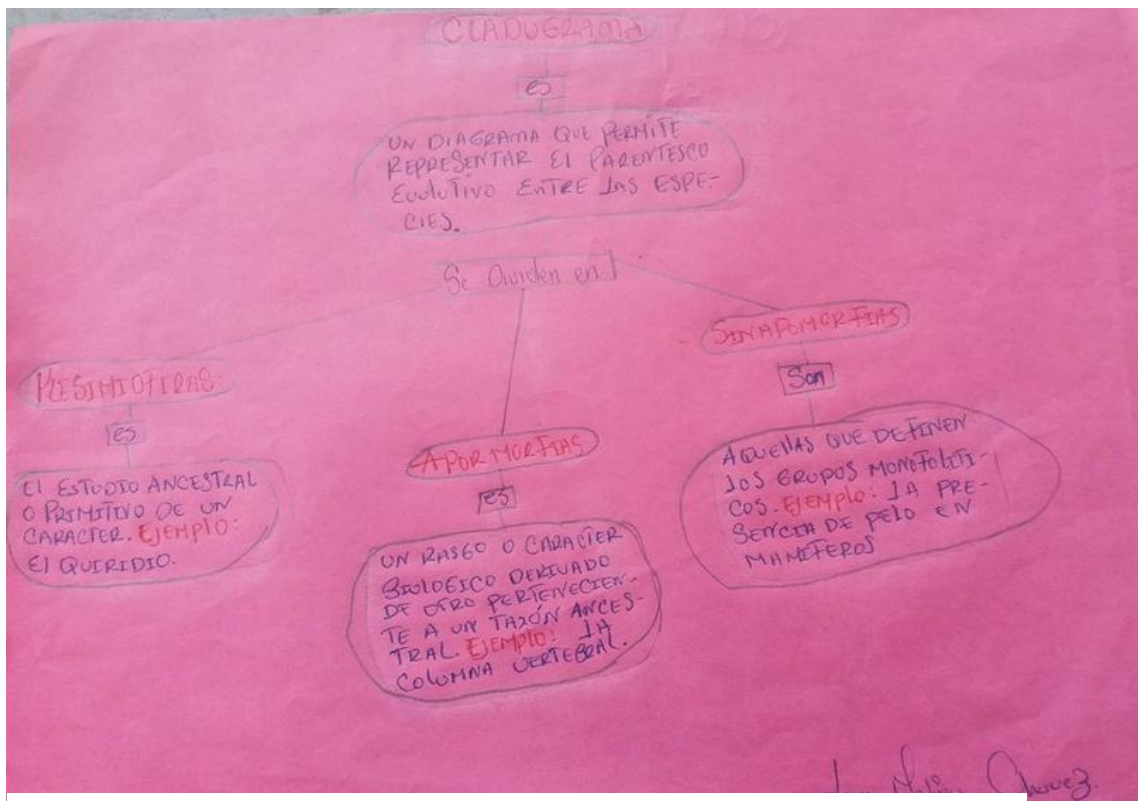
Fotografía 9H [elaborada por Eider Caballero] (I.E José Antonio Galán). Cuarto mapa conceptual



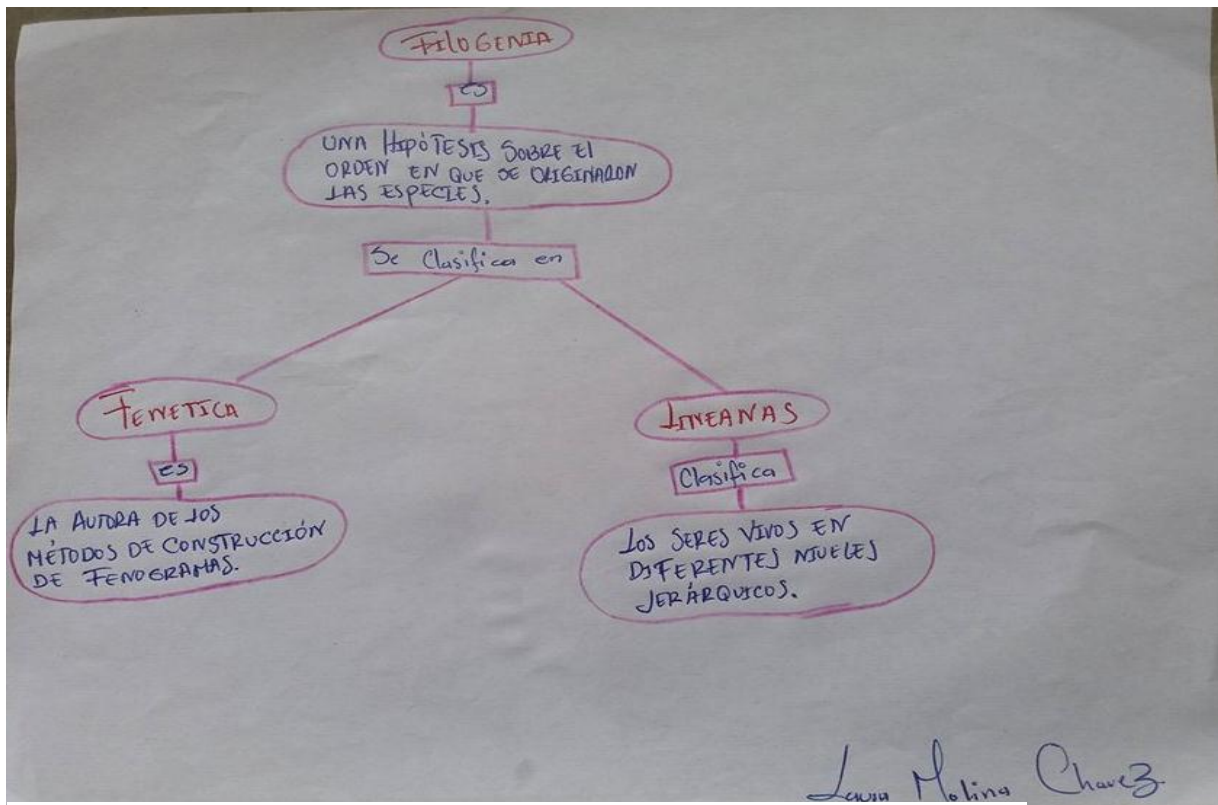
Fotografía 10H [elaborada por Eider Caballero] (I.E José Antonio Galán). Quinto mapa conceptual



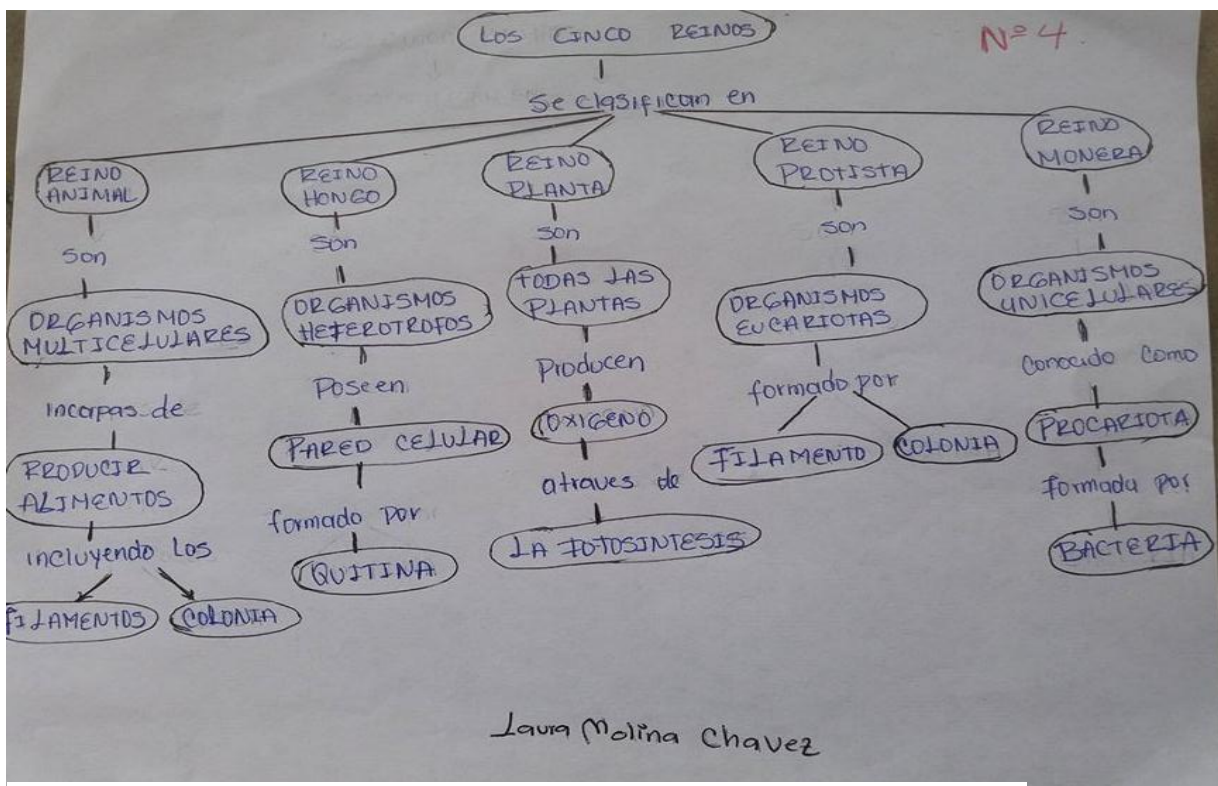
Fotografía 11H [elaborada por Laura Molina] (I.E José Antonio Galán). Primer mapa conceptual



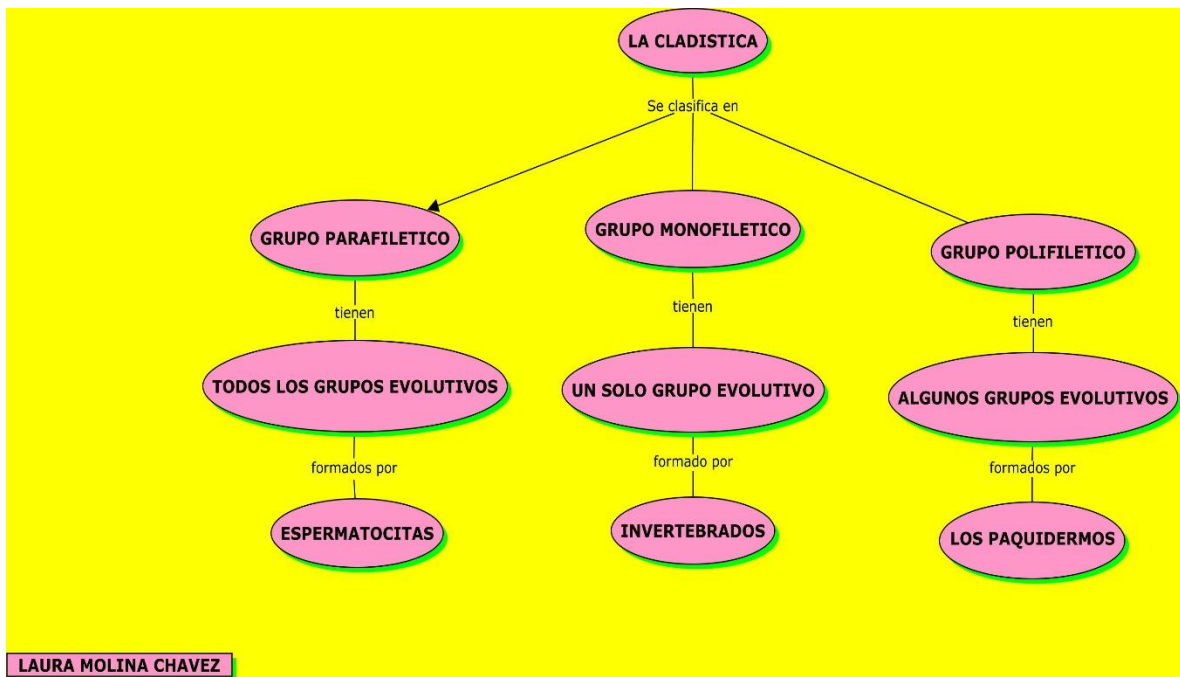
Fotografía 12H [elaborada por Laura Molina] (I.E José Antonio Galán). Segundo mapa conceptual



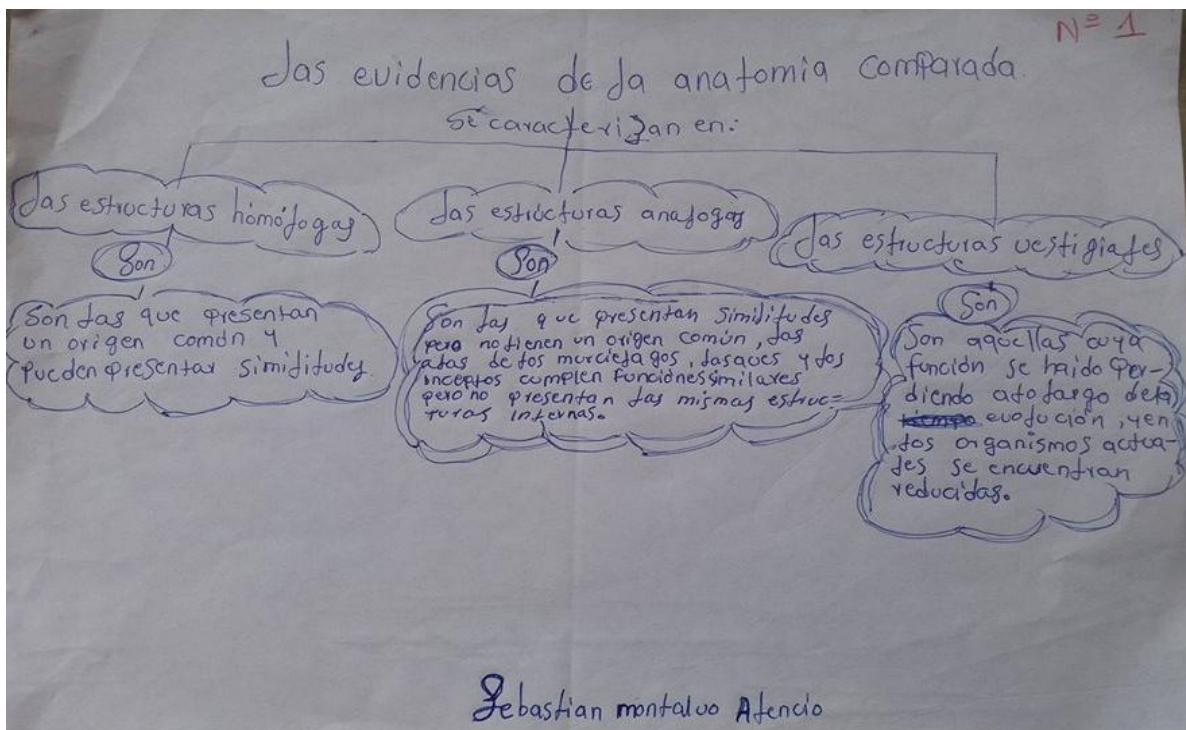
Fotografía 13H [elaborada por Laura Molina] (I.E José Antonio Galán). Tercer mapa conceptual



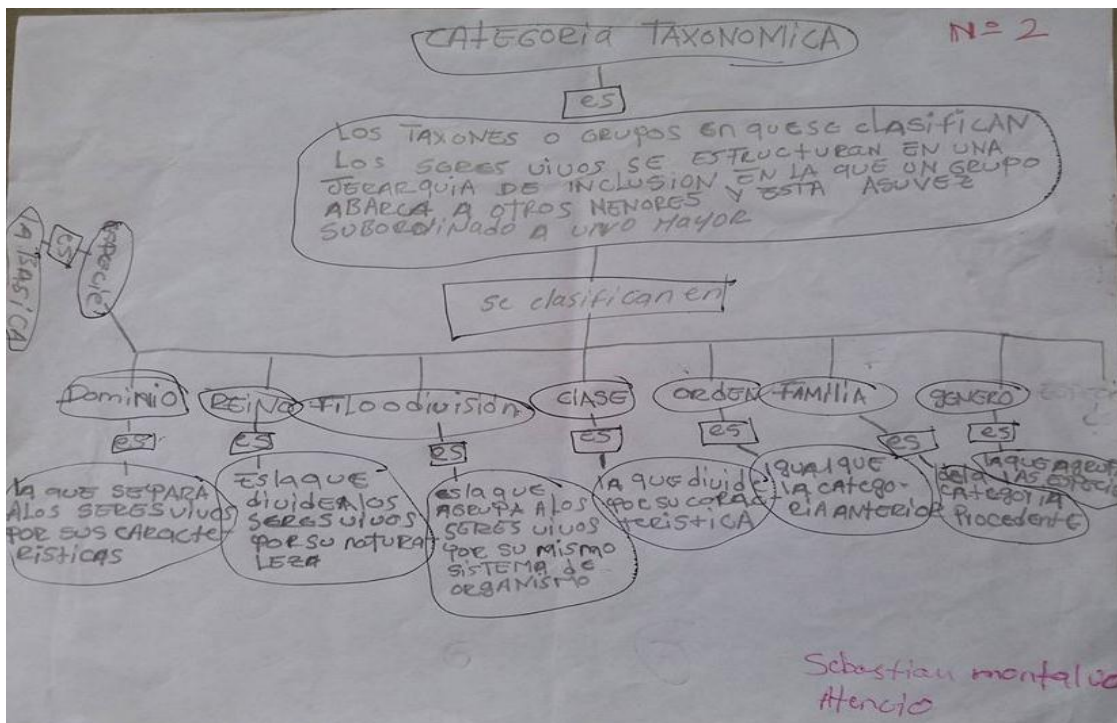
Fotografía 14H [elaborada por Laura Molina] (I.E José Antonio Galán). Cuarto mapa conceptual



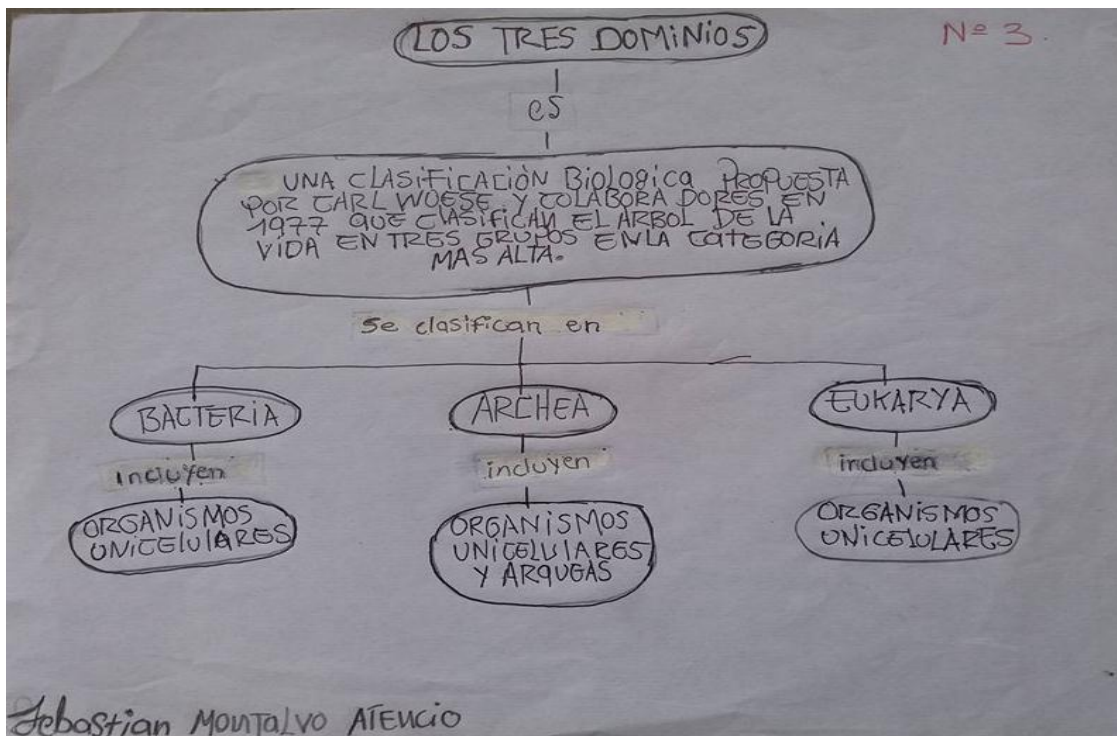
Fotografía 15H [elaborada por Laura Molina] (I.E José Antonio Galán). Quinto mapa conceptual Cmaptools



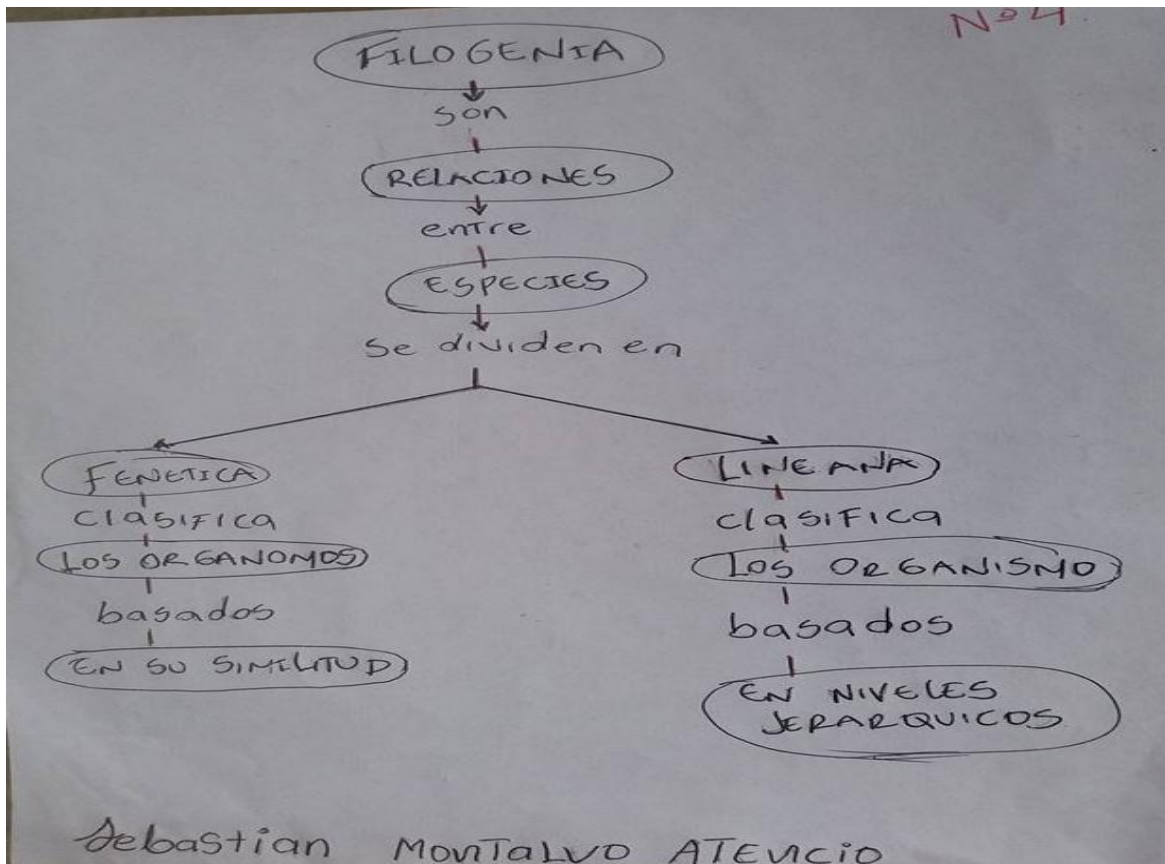
Fotografía 16H [elaborada por Sebastián Montalvo] (I.E José Antonio Galán). Primer mapa



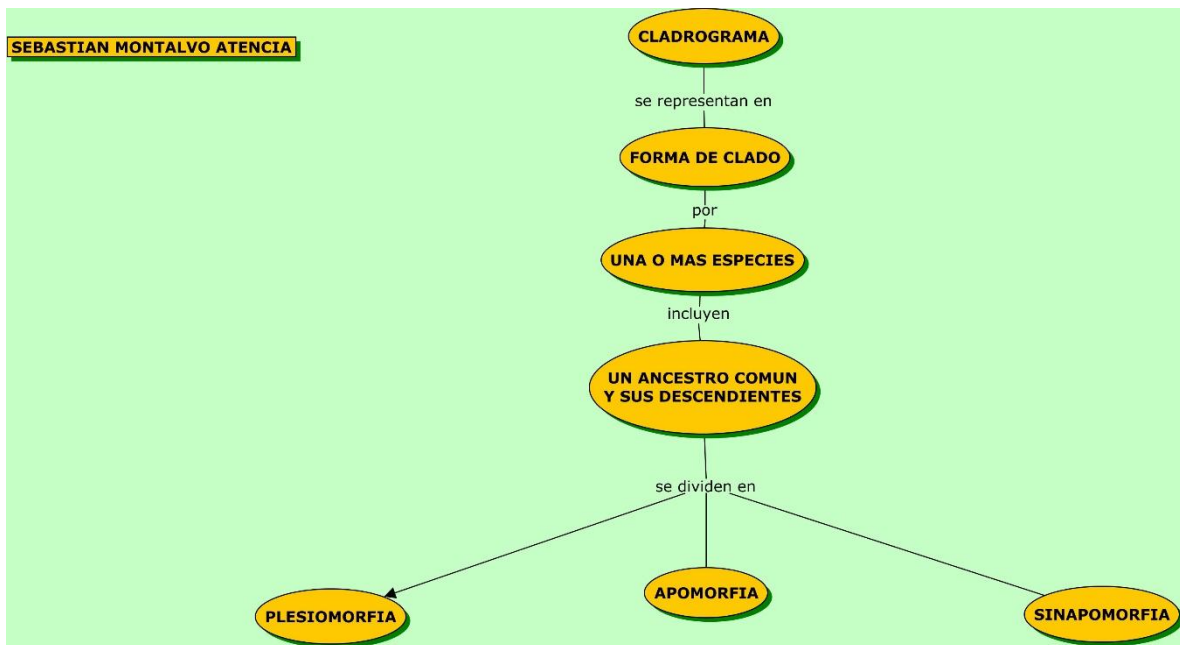
Fotografía 17H [elaborada por Sebastián Montalvo] (I.E José Antonio Galán). Segundo mapa conceptual



Fotografía 18H [elaborada por Sebastián Montalvo] (I.E José Antonio Galán). Tercer mapa conceptual



Fotografía 19H [elaborada por Sebastián Montalvo] (I.E José Antonio Galán). Cuarto mapa conceptual



Fotografía 20H [elaborada por Sebastián Montalvo] (I.E José Antonio Galán). Quinto mapa conceptual Cmaptools